

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011st South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 14 January 2002 (14.01.02)	
International application No. PCT/EP00/09133	Applicant's or agent's file reference 9947954-snne
International filing date (day/month/year) 18 September 2000 (18.09.00)	Priority date (day/month/year) 06 October 1999 (06.10.99)
Applicant REIFFENRATH, Volker et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

04 April 2001 (04.04.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer ENGER Charlotte Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 14 January 2002 (14.01.02)	
International application No. PCT/EP00/09133	Applicant's or agent's file reference 9947954-snne
International filing date (day/month/year) 18 September 2000 (18.09.00)	Priority date (day/month/year) 06 October 1999 (06.10.99)
Applicant REIFFENRATH, Volker et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
04 April 2001 (04.04.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer ENGER Charlotte Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/089975
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

7

Applicant's or agent's file reference 9947954-snnk	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/09133	International filing date (day/month/year) 18 September 2000 (18.09.00)	Priority date (day/month/year) 06 October 1999 (06.10.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C09K 19/30		
Applicant MERCK PATENT GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 04 April 2001 (04.04.01)	Date of completion of this report 03 January 2002 (03.01.2002)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/09133

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages _____ 1-55 _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____ 1-12 _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/09133

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

- ☐ the entire international application.
- ☒ claims Nos. 1-12

because:

- ☐ the said international application, or the said claims Nos. _____
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

- ☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. _____
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

- ☐ the claims, or said claims Nos. _____ are so inadequately supported
by the description that no meaningful opinion could be formed.

- ☒ no international search report has been established for said claims Nos. 1-12

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

- ☐ the written form has not been furnished or does not comply with the standard.
- ☐ the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Box III.

The present Claims 1-12 relate to an excessively large number of possible compounds or products. In actual fact, the claims contain so many optional possibilities that, under PCT Article 6, they appear to be so unclear (and/or are too lengthy) that it was not possible to carry out a meaningful search. Consequently, the search was restricted to parts of the claims which appear to be supported and disclosed, namely the parts relating to compounds/products as specified in the embodiments, including closely related, homologous compounds.

The applicant has already been informed that claims or parts thereof for which no international search report was established cannot be the subject matter of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as the authority charged with the international preliminary examination, the EPO does not usually carry out preliminary examination where no search has taken place. This also applies in cases where the claims have been amended following receipt of the international search report (PCT Article 19) or in cases where the applicant has submitted new claims under the PCT Chapter II procedure.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/09133

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	7-10	YES
	Claims	1-6, 11, 12	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-12	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

In view of D1 (EP-A-0 446 911; page 2, line 1 to page 5, line 31) and D2 (EP-A-0 738 709; pages 101 to 103; compound Nos. 340, 352, 389), the present Claims 1-6, 11 and 12 cannot be considered novel (PCT Article 33(2)). Moreover, Claims 1-12 are not considered to involve an inventive step (PCT Article 33(3)), since the problem addressed by the present application, namely the preparation of media for MFK, TN or STN displays which at the same time have very high specific resistances and low threshold voltages, was all ready solved in the same way or was suggested by D2, D3 (EP-A-0 765 926 (page 4, line 4 to page 7, line 56) and D4 (EP-A-0 460 436; page 3, line 38 to page 4, line 15; page 7)).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The present main claim is worded too broadly and is not sufficiently supported by the description (PCT Article 6).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 07 JAN 2002

WIPO PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

T14



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 9947954-snnk	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09133	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 18/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 06/10/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C09K19/30		
Anmelder MERCK PATENT GMBH et al		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 04/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.01.2002
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Butkowskyj-Walkiw, T Tel. Nr. +49 89 2399 8594 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-55 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-12 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung.
- ☒ Ansprüche Nr. 1-12 teilweise.

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
- ☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):
- ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
- ☒ Für die obengenannten Ansprüche Nr. 1-12 teilweise wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
- ☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	7-10
	Nein: Ansprüche	1-6,11,12
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-12
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-12
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt**

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

III.

Die geltenden Patentansprüche 1-12 beziehen sich auf eine unverhältnismäßig große Zahl möglicher Verbindungen bzw. Produkte. In der Tat umfassen sie so viele Wahlmöglichkeiten, dass sie im Sinne von Art. 6 PCT in einem solchen Maße unklar (und/oder zu weitläufig gefasst) erscheinen, dass eine sinnvolle Recherche undurchführbar ist. Daher wurde die Recherche auf die Teile der Patentansprüche gerichtet, welche im o.a. Sinne als gestützt und offenbart erscheinen, nämlich die Teile betreffend die Verbindungen/Produkte wie sie in den Ausführungsbeispielen angegeben sind, einschließlich nahverwandter homologer Verbindungen.

Der Anmelder wurde bereits darauf hingewiesen, dass Patentansprüche, oder Teile dieser, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäß Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.

V.

Im Hinblick auf D1 (EP-A-0 446 911; Seiten 2, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 31) als auch D2 (EP-A-0 738 709; Seiten 101-103; Verbindungen Nr. 340,352,389) können die vorliegenden Ansprüche 1-6,11,12 nicht als neu (Art. 33(2) PCT) angesehen.

Darüber hinaus richtet sich gegen die Ansprüche 1-12 der Einwand wegen mangelnder erfinderischer Tätigkeit (Art. 33(3) PCT), da die Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, nämlich die Bereitstellung von Medien für MFK, TN oder STN-Anzeigen die gleichzeitig sehr hohe spezifische Widerstände und niedrige Schwellenspannungen aufweisen, durch D2, D3 (EP-A-0 765 926 (Seite 4, Zeile 4 - Seite 7, Zeile 56) und D4 (EP-A-0 460 436; Seite 3, Zeile 38 - Seite 4, Zeile 15; Seite 7) bereits in gleicher Weise gelöst, bzw. nahegelegt wurde.

VIII.

Der vorliegende Hauptanspruch ist zu breit gefasst und nicht ausreichend durch die Beschreibung gestützt (Art. 6 PCT).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 9947954-snne	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 09133	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 18/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06/10/1999
Anmelder MERCK PATENT GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 5 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☒ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. _____



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. —
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr. —
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen,
daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe Zusatzblatt WEITERE ANGABEN PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr. —
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. —
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: —

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld I.2

Die geltenden Patentansprüche 1-12 beziehen sich auf eine unverhältnismäßig große Zahl möglicher

Verbindungen/Produkte von denen sich nur ein kleiner Anteil im Sinne von Art. 6 PCT auf die Beschreibung stützen

und/oder als im Sinne von Art.5 PCT in der Patentanmeldung offenbart gelten kann. Im vorliegenden Fall sind die Patentansprüche nicht entsprechend gestützt und fehlt der Patentanmeldung die nötige Offenbarung in einem solchen Maße, daß eine sinnvolle Recherche über den gesamten erstrebten Schutzbereich unmöglich erscheint.

Daher wurde die Recherche auf die Teile der Patentansprüche gerichtet, welche im o.a. Sinne als gestützt und offenbart erscheinen, nämlich die Teile betreffend, die Verbindungen Produkte wie sie in den Ausführungsbeispielen angegeben sind, einschliesslich nahverwandter homologer Verbindungen .

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß Patentansprüche, oder Teile von Patentansprüchen, auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, daß die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, daß der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäß Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C09K19/30 C09K19/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C09K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 446 911 A (MERCK PATENT GMBH) 18. September 1991 (1991-09-18) Seite 2, Zeile 1 -Seite 5, Zeile 31 ---	1-6, 11, 12
X	EP 0 738 709 A (CHISSO CORP) 23. Oktober 1996 (1996-10-23) Seite 101 - Seite 103 : Verbindungen n° 340 ,352 , 389	1-6, 11, 12
Y	Ansprüche 1-11 ---	7-10
Y	EP 0 765 926 A (CHISSO CORP) 2. April 1997 (1997-04-02) Seite 4, Zeile 4 -Seite 7, Zeile 56 ---	1,7-10
Y,P	DE 198 59 421 A (MERCK PATENT GMBH) 29. Juni 2000 (2000-06-29) Ansprüche 1-11 ---	1,7-10
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19. 01. 2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boulon, A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	EP 0 460 436 A (MERCK PATENT GMBH)	1-4
Y	11. Dezember 1991 (1991-12-11) Seite 3, Zeile 38 -Seite 4, Zeile 15 Seite 7 -----	7-10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP/09133

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0446911	A	18-09-1991	KEINE		
EP 0738709	A	23-10-1996	CN	1136067 A	20-11-1996
			DE	69608013 D	08-06-2000
			DE	69608013 T	02-11-2000
			EP	1010687 A	21-06-2000
			EP	0728830 A	28-08-1996
			JP	9031024 A	04-02-1997
			JP	9031462 A	04-02-1997
			JP	9031463 A	04-02-1997
			US	5755994 A	26-05-1998
			US	5820784 A	13-10-1998
EP 0765926	A	02-04-1997	AU	5288696 A	30-10-1996
			DE	69609917 D	28-09-2000
			US	5733477 A	31-03-1998
			AU	5288596 A	30-10-1996
			CN	1184462 A	10-06-1998
			EP	0820976 A	28-01-1998
			WO	9632365 A	17-10-1996
			WO	9632458 A	17-10-1996
			JP	3025534 B	27-03-2000
			US	6051288 A	18-04-2000
DE 19859421	A	29-06-2000	AU	2660800 A	12-07-2000
			WO	0037586 A	29-06-2000
EP 0460436	A	11-12-1991	DE	69125055 D	17-04-1997
			DE	69125055 T	11-09-1997
			JP	3004398 B	31-01-2000
			JP	6322369 A	22-11-1994
			JP	2000063840 A	29-02-2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT IM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. April 2001 (12.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/25370 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C09K 19/30,
19/32

13, 63808 Haibach (DE). GÖTZ, Achim [DE/DE];
C.-Mierendorff-Strasse 14, 64665 Alsbach-Hähnlein (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/09133

(74) Gemeinsamer Vertreter: MERCK PATENT GMBH;
Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. September 2000 (18.09.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AL, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL,
PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 47 954.2 6. Oktober 1999 (06.10.1999) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US*): MERCK PATENT GMBH [DE/DE]; Frankfurter
Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eura-
sisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): REIFFENRATH,
Volker [DE/DE]; Jahnstrasse 18, 64380 Rossdorf (DE).
HECKMEIER, Michael [DE/DE]; Bahnhofstrasse 14,
64625 Bensheim (DE). POETSCH, Eike [DE/DE]; Am
Buchwald 4, 64367 Mühlthal (DE). KRAUSE, Joachim
[DE/DE]; Samuel-Morse-Strasse 14, 64807 Dieburg (DE).
BINDER, Werner [DE/DE]; Sandweg 3, 64807 Dieburg
(DE). SCHULER, Brigitte [DE/DE]; Blumenstrasse

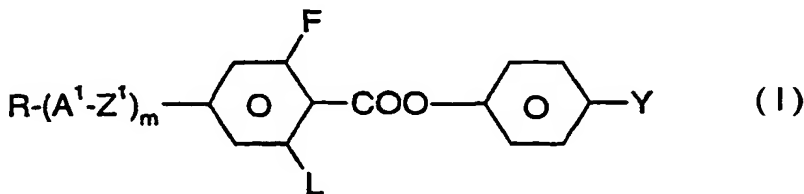
Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: LIQUID CRYSTALLINE PHENOL ESTERS

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKRISTALLINE PHENOLESTER



(57) Abstract: The invention relates to liquid crystalline phenol esters of formula (I), wherein R, A¹, Z¹, m, L and Y have the meanings as given in Claim 1. The invention also relates to liquid crystalline mediums containing at least one phenol ester of formula (I) and to electro-optical displays containing such a liquid crystalline medium.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft flüssigkristalline Phenolester der Formel (I), worin R, A¹, Z¹, m, L und Y die in Anspruch (1) angegebenen Bedeutungen haben, sowie flüssigkristalline Medien enthaltend mindestens einen Phenolester der Formel (I) und elektrooptische Anzeigen enthaltend ein solches flüssigkristallines Medium.

WO 01/25370 A1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Flüssigkristalline Phenolester

Die vorliegende Erfindung betrifft flüssigkristalline Phenolester sowie ein flüssigkristallines Medium, dessen Verwendung für elektrooptische Zwecke und dieses Medium enthaltende Anzeigen.

Flüssige Kristalle werden vor allem als Dielektrika in Anzeigevorrichtungen verwendet, da die optischen Eigenschaften solcher Substanzen durch eine angelegte Spannung beeinflusst werden können. Elektrooptische Vorrichtungen auf der Basis von Flüssigkristallen sind dem Fachmann bestens bekannt und können auf verschiedenen Effekten beruhen. Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise Zellen mit dynamischer Streuung, DAP-Zellen (Deformation aufgerichteter Phasen), Gast/Wirt-Zellen, TN-Zellen mit verdreht nematischer ("twisted nematic") Struktur, STN-Zellen ("super-twisted nematic"), SBE-Zellen ("superbirefringence effect") und OMI-Zellen ("optical mode interference"). Die gebräuchlichsten Anzeigevorrichtungen beruhen auf dem Schadt-Helfrich-Effekt und besitzen eine verdreht nematische Struktur.

Die Flüssigkristallmaterialien müssen eine gute chemische und thermische Stabilität und eine gute Stabilität gegenüber elektrischen Feldern und elektromagnetischer Strahlung besitzen. Ferner sollten die Flüssigkristallmaterialien niedere Viskosität aufweisen und in den Zellen kurze Ansprechzeiten, tiefe Schwellenspannungen und einen hohen Kontrast ergeben.

Weiterhin sollten sie bei üblichen Betriebstemperaturen, d.h. in einem möglichst breiten Bereich unterhalb und oberhalb Raumtemperatur eine geeignete Mesophase besitzen, beispielsweise für die oben genannten Zellen eine nematische oder cholesterische Mesophase. Da Flüssigkristalle in der Regel als Mischungen mehrerer Komponenten zur Anwendung gelangen, ist es wichtig, daß die Komponenten untereinander gut mischbar sind. Weitere Eigenschaften, wie die elektrische Leitfähigkeit, die dielektrische Anisotropie und die optische Anisotropie, müssen je nach

Zellentyp und Anwendungsgebiet unterschiedlichen Anforderungen genügen. Beispielsweise sollten Materialien für Zellen mit verdreht nematischer Struktur eine positive dielektrische Anisotropie und eine geringe elektrische Leitfähigkeit aufweisen.

5

Beispielsweise sind für Matrix-Flüssigkristallanzeigen mit integrierten nicht-linearen Elementen zur Schaltung einzelner Bildpunkte (MFK-Anzeigen) Medien mit großer positiver dielektrischer Anisotropie, breiten nematischen Phasen, relativ niedriger Doppelbrechung, sehr hohem spezifischen Widerstand, guter UV- und Temperaturstabilität und geringem Dampfdruck erwünscht.

10

Derartige Matrix-Flüssigkristallanzeigen sind bekannt. Als nichtlineare Elemente zur individuellen Schaltung der einzelnen Bildpunkte können beispielsweise aktive Elemente (d.h. Transistoren) verwendet werden. Man spricht dann von einer "aktiven Matrix", wobei man zwei Typen unterscheiden kann:

15

1. MOS (Metal Oxide Semiconductor) oder andere Dioden auf Silizium-Wafer als Substrat.

20

2. Dünnschicht-Transistoren (TFT) auf einer Glasplatte als Substrat.

Die Verwendung von einkristallinem Silizium als Substratmaterial beschränkt die Displaygröße, da auch die modulartige Zusammensetzung verschiedener Teildisplays an den Stößen zu Problemen führt.

25

Bei dem aussichtsreicheren Typ 2, welcher bevorzugt ist, wird als elektro-optischer Effekt üblicherweise der TN-Effekt verwendet. Man unterscheidet zwei Technologien: TFT's aus Verbindungshalbleitern wie z.B. CdSe oder TFT's auf der Basis von polykristallinem oder amorphem Silizium. An letzterer Technologie wird weltweit mit großer Intensität gearbeitet.

30

35

Die TFT-Matrix ist auf der Innenseite der einen Glasplatte der Anzeige aufgebracht, während die andere Glasplatte auf der Innenseite die transparente Gegenelektrode trägt. Im Vergleich zu der Größe der Bildpunkt-Elektrode ist der TFT sehr klein und stört das Bild praktisch nicht. Diese
5 Technologie kann auch für voll farbtaugliche Bilddarstellungen erweitert werden, wobei ein Mosaik von roten, grünen und blauen Filtern derart angeordnet ist, daß je ein Filterelement einem schaltbaren Bildelement gegenüber liegt.

10 Die TFT-Anzeigen arbeiten üblicherweise als TN-Zellen mit gekreuzten Polarisatoren in Transmission und sind von hinten beleuchtet.

Der Begriff MFK-Anzeigen umfaßt hier jedes Matrix-Display mit integrierten nichtlinearen Elementen, d.h. neben der aktiven Matrix auch Anzeigen mit
15 passiven Elementen wie Varistoren oder Dioden (MIM = Metall-Isolator-Metall).

Derartige MFK-Anzeigen eignen sich insbesondere für TV-Anwendungen (z.B. Taschenfernseher) oder für hochinformativ Displays für Rechner-
20 anwendungen (Laptop) und im Automobil- oder Flugzeugbau. Neben Problemen hinsichtlich der Winkelabhängigkeit des Kontrastes und der Schaltzeiten resultieren bei MFK-Anzeigen Schwierigkeiten bedingt durch nicht ausreichend hohen spezifischen Widerstand der Flüssigkristallmischungen [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc.
25 Eurodisplay 84, Sept. 1984: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, p. 141 ff, Paris; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, p. 145 ff, Paris]. Mit abnehmendem Wider-
30 stand verschlechtert sich der Kontrast einer MFK-Anzeige und es kann das Problem der "after image elimination" auftreten. Da der spezifische Widerstand der Flüssigkristallmischung durch Wechselwirkung mit den inneren Oberflächen der Anzeige im allgemeinen über die Lebenszeit einer MFK-Anzeige abnimmt, ist ein hoher (Anfangs)-Widerstand sehr
35

wichtig, um akzeptable Standzeiten zu erhalten. Insbesondere bei low-volt-Mischungen war es bisher nicht möglich, sehr hohe spezifische Widerstände zu realisieren. Weiterhin ist es wichtig, daß der spezifische Widerstand eine möglichst geringe Zunahme bei steigender Temperatur sowie nach Temperatur- und/oder UV-Belastung zeigt. Besonders nachteilig sind auch die Tieftemperatureigenschaften der Mischungen aus dem Stand der Technik. Gefordert wird, daß auch bei tiefen Temperaturen keine Kristallisation und/oder smektische Phasen auftreten und die Temperaturabhängigkeit der Viskosität möglichst gering ist. Die MFK-Anzeigen aus dem Stand der Technik genügen somit nicht den heutigen Anforderungen.

Es besteht somit immer noch ein großer Bedarf nach MFK-Anzeigen mit sehr hohem spezifischen Widerstand bei gleichzeitig großem Arbeitstemperaturbereich, kurzen Schaltzeiten auch bei tiefen Temperaturen und niedriger Schwellenspannung, die diese Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße zeigen.

Bei TN-(Schadt-Helfrich)-Zellen sind Medien erwünscht, die folgende Vorteile in den Zellen ermöglichen:

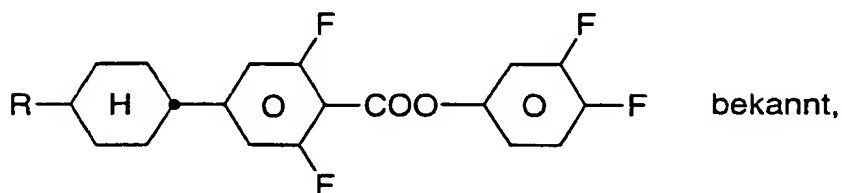
- erweiterter nematischer Phasenbereich (insbesondere zu tiefen Temperaturen)
- Schaltbarkeit bei extrem tiefen Temperaturen (out-door-use, Automobil, Avionik)
- erhöhte Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung (längere Lebensdauer)

Mit den aus dem Stand der Technik zur Verfügung stehenden Medien ist es nicht möglich, diese Vorteile unter gleichzeitigem Erhalt der übrigen Parameter zu realisieren.

Bei höher verdrehten Zellen (STN) sind Medien erwünscht, die eine höhere Multiplexierbarkeit und/oder kleinere Schwellenspannungen und/oder breitere nematische Phasenbereiche (insbesondere bei tiefen Temperaturen) ermöglichen. Hierzu ist eine weitere Ausdehnung des zur Verfügung stehenden Parameterraumes (Klärpunkt, Übergang smektisch-nematisch bzw. Schmelzpunkt, Viskosität, dielektrische Größen, elastische Größen) dringend erwünscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Medien insbesondere für derartige MFK-, TN- oder STN-Anzeigen bereitzustellen, die die oben angegebenen Nachteile nicht oder nur in geringerem Maße, und vorzugsweise gleichzeitig sehr hohe spezifische Widerstände und niedrige Schwellenspannungen aufweisen.

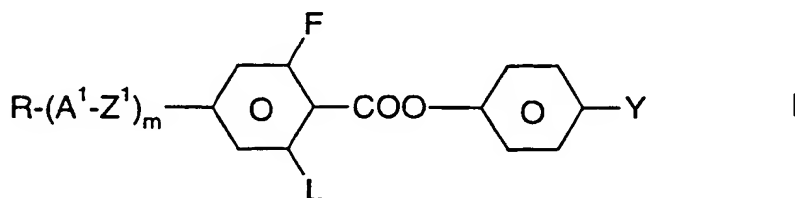
Aus der WO 92/05 230 sind Verbindungen der Formel



diese weisen jedoch vergleichsweise niedrige Klärpunkte auf.

Es wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe gelöst werden kann, wenn man die erfindungsgemäßen flüssigkristallinen Phenolester verwendet.

Gegenstand der Erfindung sind somit flüssigkristalline Phenolester der Formel I,



worin

5 R einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF₃ oder mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit bis zu 15 C-Atomen, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH₂-Gruppen durch -O-, -S-, -C≡C-, -OC-O-, oder -O-CO- so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

10 A¹ a) einen 1,4-Cyclohexenyl- oder 1,4-Cyclohexylrest, worin eine oder zwei nicht benachbarte CH₂-Gruppen durch -O- oder -S- ersetzt sein können,

15 b) einen 1,4-Phenylrest, worin eine oder zwei CH-Gruppen durch N ersetzt sein können,

20 c) einen Rest aus der Gruppe Piperidin-1,4-diyl-, 1,4-Bicyclo[2,2,2]-octylen-, einen Naphthalin-2,6-diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl, und 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin-2,6-diyl

wobei die Reste a), b) und c) ein oder mehrfach durch Halogenatome substituiert sein können,

25 Z¹ -CO-O-, -O-CO-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CH₂CH₂-, -C₂F₄-, -CH=CH-, -C≡C- oder eine Einfachbindung,

30 Y F, Cl, CN oder ein einfach oder mehrfach halogener Alkyl-, Alkenyl-, Alkenyloxy- oder Alkoxyrest mit 1 bis 5 C-Atomen,

L H oder F, und

m 0, 1 oder 2

35

bedeutet,

und deren Verwendung in flüssigkristallinen Medien.

- 5 Die Verbindungen der Formel I besitzen einen breiten Anwendungsbereich. In Abhängigkeit von der Auswahl der Substituenten können diese Verbindungen als Basismaterialien dienen, aus denen flüssigkristalline Medien zum überwiegenden Teil zusammengesetzt sind; es können aber
- 10 auch Verbindungen der Formel I flüssigkristallinen Basismaterialien aus anderen Verbindungsklassen zugesetzt werden, um beispielsweise die dielektrische und/oder optische Anisotropie eines solchen Dielektrikums zu beeinflussen und/oder um dessen Schwellenspannung und/oder dessen Viskosität zu optimieren.
- 15 Die Verbindungen der Formel I sind in reinem Zustand farblos und bilden flüssigkristalline Mesophasen in einem für die elektrooptische Verwendung günstig gelegenen Temperaturbereich. Insbesondere zeichnen sich die erfindungsgemäßen Verbindungen durch ihren hohen Klärpunkt aus. Chemisch, thermisch und gegen Licht sind sie stabil.
- 20 Gegenstand der Erfindung sind insbesondere die Verbindungen der Formel I, worin R für Alkyl mit 1 bis 10 C-Atomen steht oder ein Alkenylrest mit 2 bis 10 C-Atomen ist.
- 25 Insbesondere bevorzugt sind Verbindungen der Formel I, worin L F bedeutet. m ist vorzugsweise 1. Z¹ ist vorzugsweise eine Einfachbindung, ferner -CF₂O-, -OCF₂-, -C₂F₄-, -CH₂O-, -OCH₂- oder -COO-.
- 30 Falls R einen Alkylrest und/oder einen Alkoxyrest bedeutet, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig, hat 2, 3, 4, 5, 6 oder 7 C-Atome und bedeutet demnach bevorzugt Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl, Heptyl, Ethoxy, Propoxy, Butoxy, Pentoxy, Hexoxy oder Heptoxy, ferner Methyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Methoxy, Octoxy, Nonoxy, Decoxy,
- 35 Undecoxy, Dodecoxy, Tridecoxy oder Tetradecoxy.

5 Oxaalkyl bedeutet vorzugsweise geradkettiges 2-Oxapropyl (= Methoxymethyl), 2- (= Ethoxymethyl) oder 3-Oxabutyl (= 2-Methoxyethyl), 2-, 3- oder 4-Oxapentyl, 2-, 3-, 4- oder 5-Oxahexyl, 2-, 3-, 4-, 5- oder 6-Oxaheptyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- oder 7-Oxaoctyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- oder 8-Oxanonyl, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- oder 9-Oxadecyl.

10 Falls R einen Alkenylrest bedeutet, so kann dieser geradkettig oder verzweigt sein. Vorzugsweise ist er geradkettig und hat 2 bis 10 C-Atome. Er bedeutet demnach besonders Vinyl, Prop-1-, oder Prop-2-enyl, But-1-, 2- oder But-3-enyl, Pent-1-, 2-, 3- oder Pent-4-enyl, Hex-1-, 2-, 3-, 4- oder Hex-5-enyl, Hept-1-, 2-, 3-, 4-, 5- oder Hept-6-enyl, Oct-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- oder Oct-7-enyl, Non-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- oder Non-8-enyl, Dec-1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- oder Dec-9-enyl.

15 Falls R einen Alkylrest bedeutet, in dem eine CH_2 -Gruppe durch -O- und eine durch -CO- ersetzt ist, so sind diese bevorzugt benachbart. Somit beinhalten diese eine Acyloxygruppe -CO-O- oder eine Oxycarbonylgruppe -O-CO-. Vorzugsweise sind diese geradkettig und haben 2 bis 6 C-Atome.

20 Sie bedeuten demnach besonders Acetyloxy, Propionyloxy, Butyryloxy, Pentanoyloxy, Hexanoyloxy, Acetyloxymethyl, Propionyloxymethyl, Butyryloxymethyl, Pentanoyloxymethyl, 2-Acetyloxyethyl, 2-Propionyloxyethyl, 2-Butyryloxyethyl, 3-Acetyloxypropyl, 3-Propionyloxypropyl, 4-Acetyloxybutyl, Methoxycarbonyl, Ethoxycarbonyl, Propoxycarbonyl, Butoxycarbonyl, 25 Pentoxycarbonyl, Methoxycarbonylmethyl, Ethoxycarbonylmethyl, Propoxycarbonylmethyl, Butoxycarbonylmethyl, 2-(Methoxycarbonyl)ethyl, 2-(Ethoxycarbonyl)ethyl, 2-(Propoxycarbonyl)ethyl, 3-(Methoxycarbonyl)propyl, 3-(Ethoxycarbonyl)propyl, 4-(Methoxycarbonyl)-butyl.

30 Falls R einen einfach durch CN oder CF_3 substituierten Alkyl- oder Alkenylrest bedeutet, so ist dieser Rest vorzugsweise geradkettig. Die Substitution durch CN oder CF_3 ist in beliebiger Position.

Falls R einen mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest bedeutet, so ist dieser Rest vorzugsweise geradkettig und Halogen ist vorzugsweise F oder Cl. Bei Mehrfachsubstitution ist Halogen vorzugsweise F. Die resultierenden Reste schließen auch perfluorierte
 5 Reste ein. Bei Einfachsubstitution kann der Fluor- oder Chlorsubstituent in beliebiger Position sein, vorzugsweise jedoch in ω -Position.

Verbindungen der Formel I mit verzweigten Flügelgruppen R können gelegentlich wegen einer besseren Löslichkeit in den üblichen flüssigkristallinen Basismaterialien von Bedeutung sein, insbesondere aber als chirale
 10 Dotierstoffe, wenn sie optisch aktiv sind. Smektische Verbindungen dieser Art eignen sich als Komponenten für ferroelektrische Materialien.

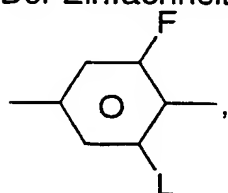
Verbindungen der Formel I mit S_A -Phasen eignen sich beispielsweise für
 15 thermisch adressierte Displays.

Verzweigte Gruppen dieser Art enthalten in der Regel nicht mehr als eine Kettenverzweigung. Bevorzugte verzweigte Reste R sind Isopropyl, 2-Butyl (= 1-Methylpropyl), Isobutyl (= 2-Methylpropyl), 2-Methylbutyl, Isopentyl
 20 (= 3-Methylbutyl), 2-Methylpentyl, 3-Methylpentyl, 2-Ethylhexyl, 2-Propylpentyl, Isopropoxy, 2-Methylpropoxy, 2-Methylbutoxy, 3-Methylbutoxy, 2-Methylpentoxy, 3-Methylpentoxy, 2-Ethylhexoxy, 1-Methylhexoxy, 1-Methylheptoxy.

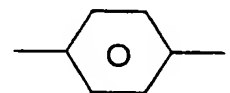
Y bedeutet vorzugsweise F, Cl, CN, CF_3 , CF_2H , OCF_3 , OCF_2H , $OCFHCF_3$, $OCFHCFH_2$, $OCFHCF_2H$, OCF_2CH_3 , OCF_2CFH_2 , OCF_2CF_2H , $OCF_2CF_2CF_2H$, $OCF_2CF_2CFH_2$, $OCFHCF_2CF_3$, $OCFHCF_2CF_2H$, $OCFHCFHCF_3$, $OCH_2CF_2CF_3$, $OCF_2CF_2CF_3$, $OCF_2CFHCFH_2$, $OCF_2CH_2CF_2H$, $OCFHCF_2CFH_2$, $OCFHCFHCF_2H$, $OCFHCH_2CF_3$,
 30 OCH_2CFHCF_3 , $OCH_2CF_2CF_2H$, OCF_2CFHCH_3 , $OCF_2CH_2CFH_2$, $OCFHCF_2CH_3$, $OCFHCFHCFH_2$, $OCFHCH_2CF_3$, $OCH_2CF_2CFH_2$, OCH_2CFHCF_2H , $OCF_2CH_2CH_3$, $OCFHCFHCH_3$, $OCFHCH_2CFH_2$, $OCH_2CF_2CH_3$, $OCH_2CFHCFH_2$, $OCH_2CH_2CF_2H$, $OCHCH_2CH_3$, OCH_2CFHCH_3 , $OCH_2CH_2CF_2H$, $OCCIFCF_3$, $OCCIFCCIF_2$, $OCCIFCFH_2$,
 35 $OCFHCCl_2F$, $OCCIFCF_2H$, $OCCIFCCIF_2$, OCF_2CClH_2 , OCF_2CCl_2H , OCF_2CCl_2F , OCF_2CClFH , OCF_2CCIF_2 , $OCF_2CF_2CCIF_2$, $OCF_2CF_2CCl_2F$,

OCCIFCF₂CF₃, OCCIFCF₂CF₂H, OCCIFCF₂CCIF₂, OCCIFCFHCF₃,
 OCCIFCCIFCF₃, OCCl₂CF₂CF₃, OCCIHCF₂CF₃, OCCIFCF₂CF₃,
 OCCIFCCIFCF₃, OCF₂CCIFCFH₂, OCF₂CF₂CCl₂F, OCF₂CCl₂CF₂H,
 OCF₂CH₂CCIF₂, OCCIFCF₂CFH₂, OCFHCF₂CCl₂F, OCCIFCFHCF₂H,
 5 OCCIFCCIFCF₂H, OCFHCFHCCIF₂, OCCIFCH₂CF₃, OCFHCCl₂CF₃,
 OCCl₂CFHCF₃, OCH₂CCIFCF₃, OCCl₂CF₂CF₂H, OCH₂CF₂CCIF₂,
 OCF₂CCIFCH₃, OCF₂CFHCCl₂H, OCF₂CCl₂CFH₂, OCF₂CH₂CCl₂F,
 OCCIFCF₂CH₃, OCFHCF₂CCl₂H, OCCIFCCIFCFH₂, OCFHCFHCCl₂F,
 OCCIFCH₂CF₃, OCFHCCl₂CF₃, OCCl₂CF₂CFH₂, OCH₂CF₂CCl₂F,
 10 OCCl₂CFHCF₂H, OCCIHCCIFCF₂H, OCF₂CCIHCCIH₂, OCF₂CH₂CCl₂H,
 OCCIFCFHCH₃, OCF₂CCIFCCl₂H, OCCIFCH₂CFH₂, OCFHCCl₂CFH₂,
 OCCl₂CF₂CH₃, OCH₂CF₂CCIH₂, OCCl₂CFHCFH₂, OCH₂CCIFCFCl₂,
 OCH₂CH₂CF₂H, OCCIHCCIHCF₂H, OCH₂CCl₂CF₂H, OCCIFCH₂CH₃,
 OCFHCH₂CCl₂H, OCCIHCFHCCIH₂, OCH₂CFHCCl₂H, OCCl₂CH₂CF₂H,
 15 OCH₂CCl₂CF₂H, CH=CF₂, CF=CF₂, OCH=CF₂, OCF=CF₂, CH=CHF,
 OCH=CHF, CF=CHF, OCF=CHF, insbesondere F, Cl, CN, CF₃, CF₂H,
 OCF₃, OCF₂H, OCFHCF₃, OCFHCFH₂, OCFHCF₂H, OCF₂CH₃,
 OCF₂CFH₂, OCF₂CF₂H, OCF₂CF₂CF₂H, OCF₂CF₂CFH₂, OCFHCF₂CF₃,
 OCFHCF₂CF₂H, OCF₂CF₂CF₃, OCF₂CHFCF₃, OCCIFCF₂CF₃.

Der Einfachheit halber bedeuten im folgenden A² einen Rest der Formel



Cyc einen 1,4-Cyclohexylenrest, A³



Che einen 1,4-Cyclohexenylrest, Dio einen 1,3-Dioxan-2,5-diylrest, Dit
 einen 1,3-Dithian-2,5-diylrest, Phe einen 1,4-Phenylene, Pyd einen
 Pyridin-2,5-diylrest, Pyr eine Pyrimidin-2,5-diylrest, Bi einen Bicyclo[2.2.2]-
 octylenrest, PheF einen 2- oder 3-Fluor-1,4-phenylene, PheFF einen
 2,6-Difluor-1,4-phenylene, Nap einen substituierten oder unsubsti-
 30 tuierten Naphthalinrest, Dec einen Decahydronaphthalinrest.

Die Verbindungen der Formel I umfassen dementsprechend die bevorzug-
 35 ten Verbindungen mit zwei Ringen der Teilformeln Ia:



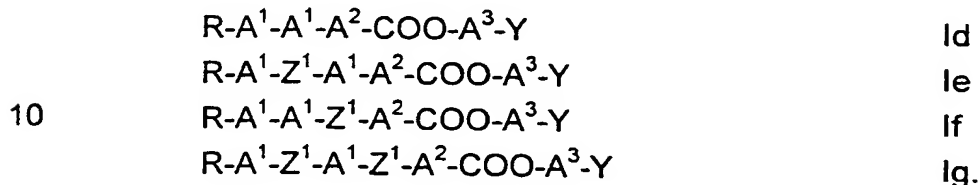
Ia.

Verbindungen mit drei Ringen der Teilformeln Ib und Ic:



5

sowie Verbindungen mit vier Ringen der Teilformeln Id bis Ig:



10

In den Teilformeln Id bis Ig können die Ringe A^1 und die Brücken Z^1 jeweils gleich oder verschieden sein.

15

Darunter sind besonders diejenigen Verbindungen der Teilformeln Ia, Ib und Ic bevorzugt.

In den Verbindungen der vor- und nachstehenden Formeln bedeutet Y vorzugsweise F, CN, OCF_3 , $OCHF_2$, CF_3 , $OCHF_2CF_3$, OC_2F_5 oder $OCF_2CH_2CF_3$.

20

R bedeutet vorzugsweise geradkettiges Alkyl, Alkoxy, Alkenyloxy oder Alkenyl mit bis zu 10 C-Atomen.

25

A^1 bedeutet vorzugsweise Phe, PheF, PheFF, Cyc oder Che, ferner Pyr oder Dio, Dec oder Nap. Bevorzugt enthalten die Verbindungen der Formel I nicht mehr als einen der Reste Bi, Pyd, Pyr, Dio, Dit Nap oder Dec.

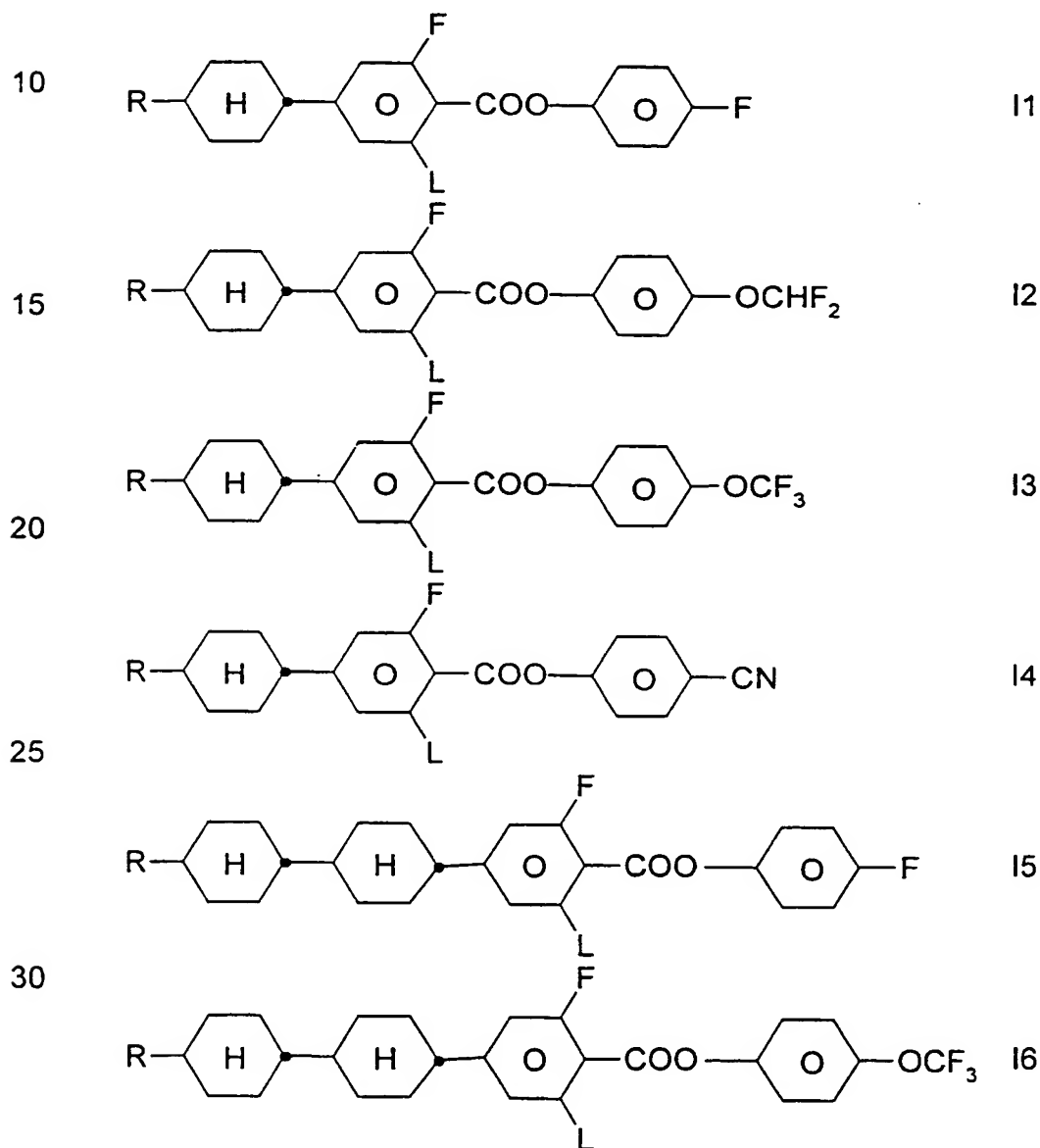
30

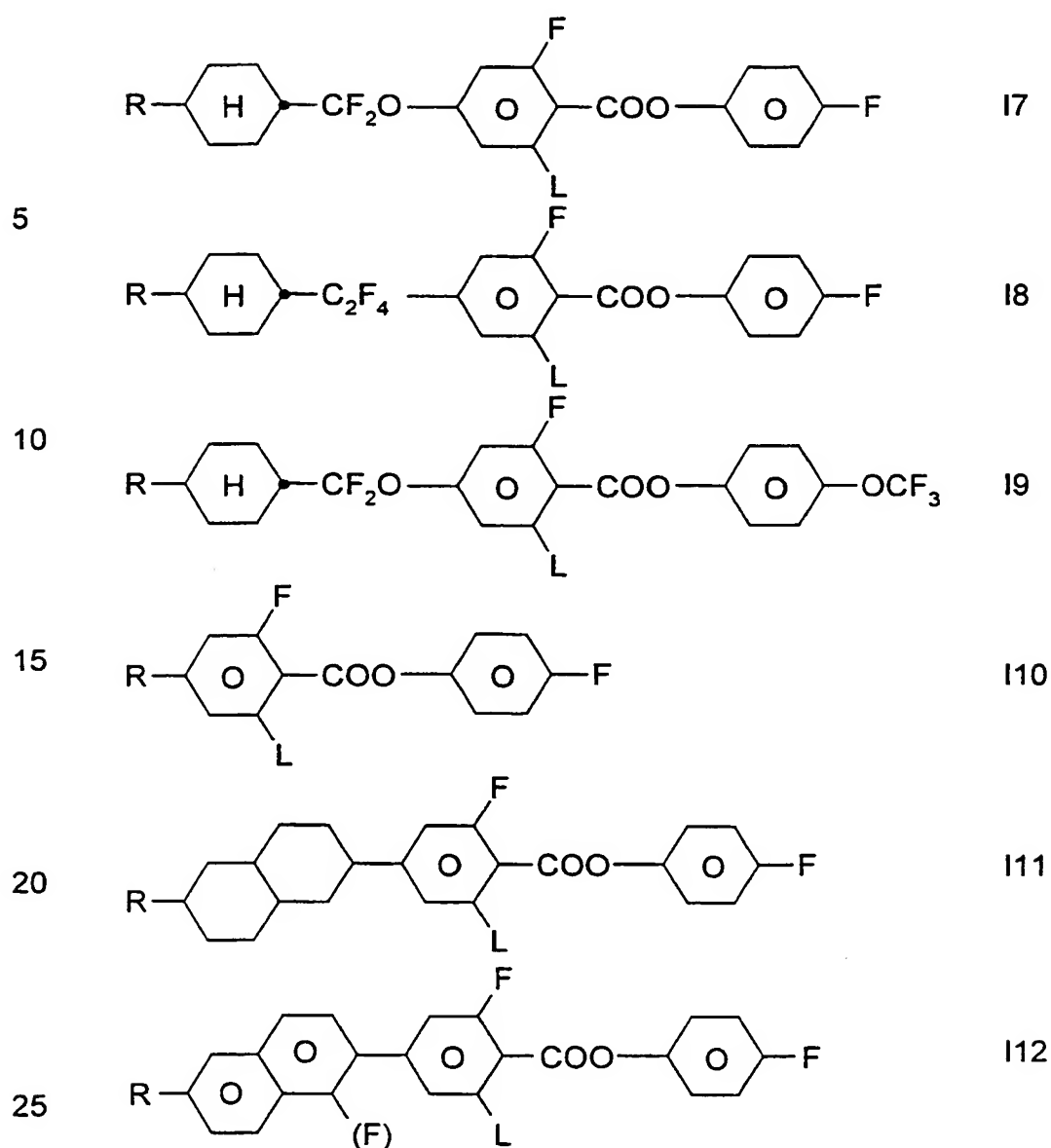
35

Bevorzugt sind auch alle Verbindungen der Formel I sowie aller Teilformeln, in denen A¹ ein ein- oder zweifach substituiertes 1,4-Phenylen bedeutet. Insbesondere sind dies 2-Fluor-1,4-phenylen, 3-Fluor-1,4-phenylen, 2,3-Difluor-1,4-phenylen sowie 2,6-Difluor-1,4-phenylen.

5

Bevorzugte kleinere Gruppen von Verbindungen der Formel I sind diejenigen der Teilformeln I1 bis I12:

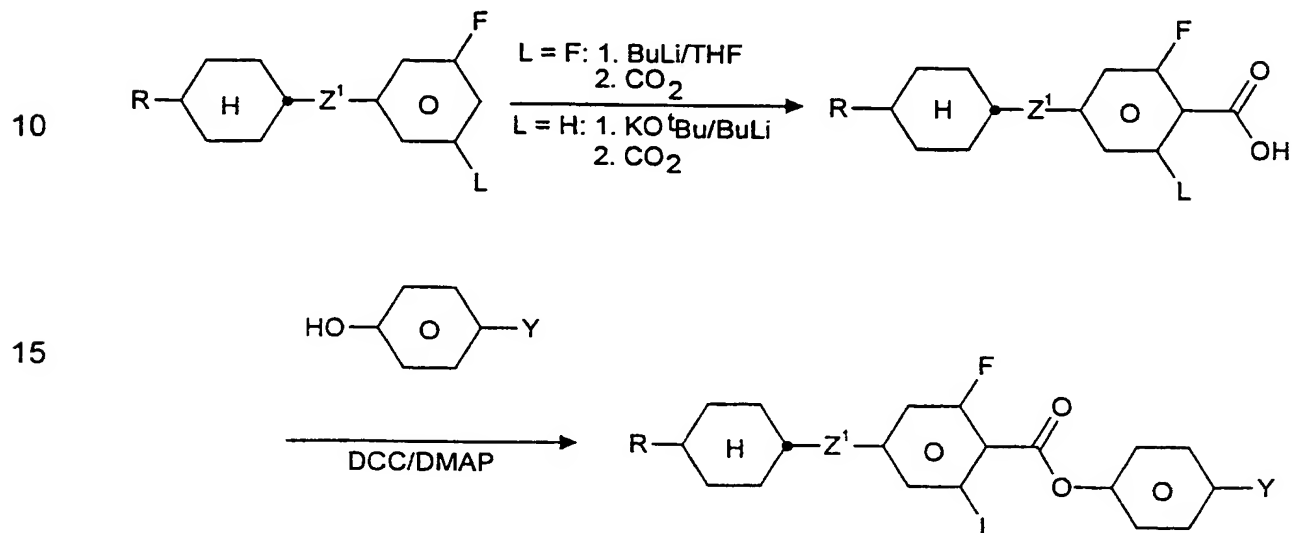




Die Verbindungen der Formel I werden nach an sich bekannten Methoden dargestellt, wie sie in der Literatur (z.B. in den Standardwerken wie Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart) beschrieben sind und zwar unter Reaktionsbedingungen, die für die genannten Umsetzungen bekannt und geeignet sind. Dabei kann man auch von an sich bekannten, hier nicht näher erwähnten Varianten Gebrauch machen.

Die Synthese der Ester der Formel I kann beispielsweise aus den entsprechenden Säuren und Phenolen unter Wasserabspaltung, z. B. durch Dicyclohexylcarbodiimid, erfolgen.

5 Die erfindungsgemäßen Verbindungen können z.B. gemäß dem folgendem Schema hergestellt werden:



20 Gegenstand der Erfindung sind auch elektrooptische Anzeigen (insbesondere STN- oder MFK-Anzeigen mit zwei planparallelen Trägerplatten, die mit einer Umrandung eine Zelle bilden, integrierten nicht-linearen Elementen zur Schaltung einzelner Bildpunkte auf den Trägerplatten und einer in der Zelle befindlichen nematischen Flüssigkristallmischung mit positiver dielektrischer Anisotropie und hohem spezifischem Widerstand), die derartige Medien enthalten sowie die Verwendung dieser Medien für elektrooptische Zwecke.

30 Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen ermöglichen eine bedeutende Erweiterung des zur Verfügung stehenden Parameterraumes.

Die erzielbaren Kombinationen aus Klärpunkt, Viskosität bei tiefer Temperatur, thermischer und UV-Stabilität und dielektrischer Anisotropie übertreffen bei weitem bisherige Materialien aus dem Stand der Technik.

35

Die Forderung nach hohem Klärpunkt, nematischer Phase bei tiefer Temperatur sowie einem hohen $\Delta\epsilon$ konnte bislang nur unzureichend erfüllt werden. Flüssigkristallmischungen, wie z. B. MLC-6476 und MLC-6625 (Merck KGaA, Darmstadt, Deutschland) weisen zwar vergleichbare
5 Klärpunkte und Tieftemperaturstabilitäten auf, sie haben jedoch viel höhere Δn -Werte von ca. 0,075 als auch viel höhere Schwellenspannungen von ca. $\geq 1,7$ V.

Andere Mischungs-Systeme besitzen vergleichbare Viskositäten und
10 Werte von $\Delta\epsilon$, weisen jedoch nur Klärpunkte in der Gegend von 60 °C auf.

Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmischungen ermöglichen es bei Beibehaltung der nematischen Phase bis -20 °C und bevorzugt bis -30 °C, besonders bevorzugt bis -40 °C, Klärpunkte oberhalb 80°, vorzugsweise
15 oberhalb 90°, besonders bevorzugt oberhalb 100 °C, gleichzeitig dielektrische Anisotropiewerte $\Delta\epsilon \geq 4$, vorzugsweise ≥ 6 und einen hohen Wert für den spezifischen Widerstand zu erreichen, wodurch hervorragende STN- und MKF-Anzeigen erzielt werden können. Insbesondere sind die Mischungen durch kleine Operationsspannungen gekennzeichnet. Die
20 TN-Schwellen liegen unterhalb 1,5 V, vorzugsweise unterhalb 1,3 V, besonders bevorzugt $< 1,0$ V.

Es versteht sich, daß durch geeignete Wahl der Komponenten der erfindungsgemäßen Mischungen auch höhere Klärpunkte (z.B. oberhalb 110°)
25 bei höheren Schwellenspannung oder niedrigere Klärpunkte bei niedrigeren Schwellenspannungen unter Erhalt der anderen vorteilhaften Eigenschaften realisiert werden können. Ebenso können bei entsprechend wenig erhöhten Viskositäten Mischungen mit größerem $\Delta\epsilon$ und somit geringeren Schwellen erhalten werden. Die erfindungsgemäßen MFK-
30 Anzeigen arbeiten vorzugsweise im ersten Transmissionsminimum nach Gooch und Tarry [C.H. Gooch und H.A. Tarry, Electron. Lett. 10, 2-4, 1974; C.H. Gooch und H.A. Tarry, Appl. Phys., Vol. 8, 1575-1584, 1975], wobei hier neben besonders günstigen elektrooptischen Eigenschaften wie z.B. hohe Steilheit der Kennlinie und geringe Winkelabhängigkeit des
35 Kontrastes (DE-PS 30 22 818) bei gleicher Schwellenspannung wie in einer analogen Anzeige im zweiten Minimum eine kleinere dielektrische

Anisotropie ausreichend ist. Hierdurch lassen sich unter Verwendung der erfindungsgemäßen Mischungen im ersten Minimum deutlich höhere spezifische Widerstände verwirklichen als bei Mischungen mit Cyanverbindungen. Der Fachmann kann durch geeignete Wahl der einzelnen Komponenten und deren Gewichtsanteilen mit einfachen Routinemethoden die für eine vorgegebene Schichtdicke der MFK-Anzeige erforderliche Doppelbrechung einstellen.

Die Fließviskosität ν_{20} bei 20 °C ist vorzugsweise $< 60 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, besonders bevorzugt $< 50 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Der nematische Phasenbereich ist vorzugsweise mindestens 90°, insbesondere mindestens 100°. Vorzugsweise erstreckt sich dieser Bereich mindestens von -30° bis +80°.

Messungen des "Capacity Holding-ratio" (HR) [S. Matsumoto et al., Liquid Crystals 5, 1320 (1989); K. Niwa et al., Proc. SID Conference, San Francisco, June 1984, p. 304 (1984); G. Weber et al., Liquid Crystals 5, 1381 (1989)] haben ergeben, daß erfindungsgemäße Mischungen enthaltend Verbindungen der Formel I eine deutlich kleinere Abnahme des HR mit steigender Temperatur aufweisen als analoge Mischungen enthaltend anstelle den Verbindungen der Formel I Cyanophenylcyclohexane der



Auch die UV-Stabilität der erfindungsgemäßen Mischungen ist erheblich besser, d. h. sie zeigen eine deutlich kleinere Abnahme des HR unter UV-Belastung.

Vorzugsweise basieren die erfindungsgemäßen Medien auf mehreren (vorzugsweise zwei, drei oder mehr) Verbindungen der Formel I, d.h. der Anteil dieser Verbindungen ist 5-95 %, vorzugsweise 10-60 % und besonders bevorzugt im Bereich von 20-50 %.

Die einzelnen Verbindungen der Formeln I bis IX und deren Unterformeln, die in den erfindungsgemäßen Medien verwendet werden können, sind entweder bekannt, oder sie können analog zu den bekannten Verbindungen hergestellt werden.

5

Bevorzugte Ausführungsformen sind im folgenden angegeben:

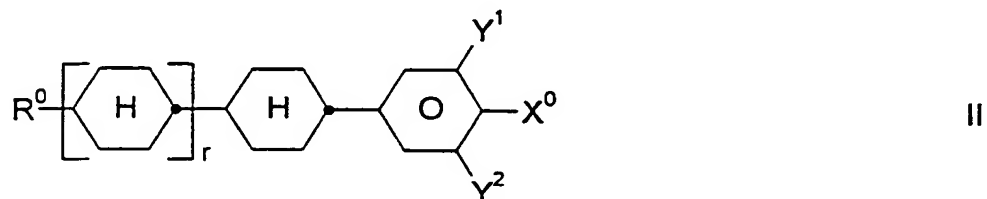
10

- Medium enthält Verbindungen der Formel I, worin R vorzugsweise Ethyl und/oder Propyl, ferner Butyl und Pentyl bedeutet. Verbindungen der Formel I mit kurzen Seitenketten R beeinflussen positiv die elastischen Konstanten, insbesondere K_1 , und führen zu Mischungen mit besonders niedrigen Schwellenspannungen.

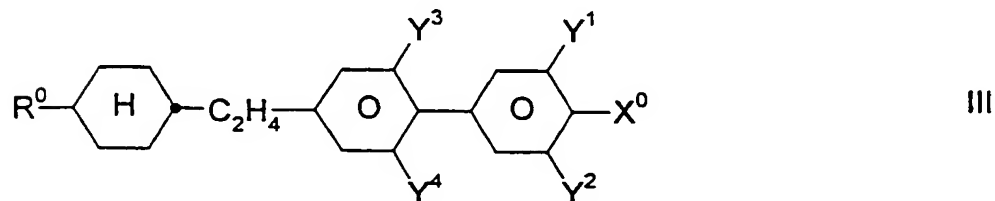
15

- Medium enthält zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln II bis IX:

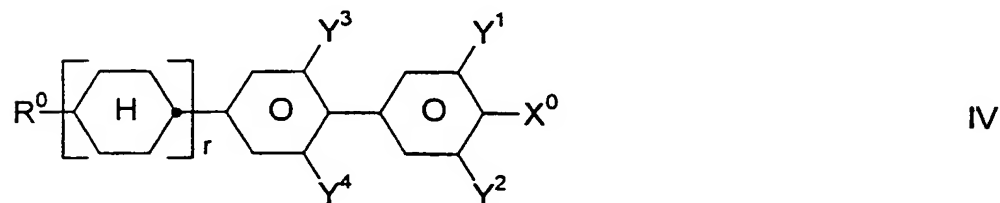
20



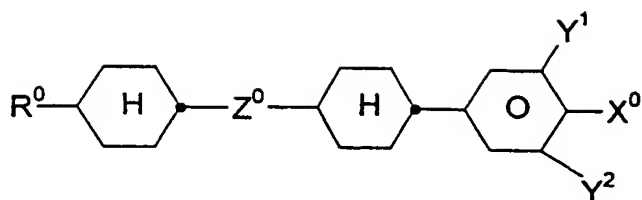
25



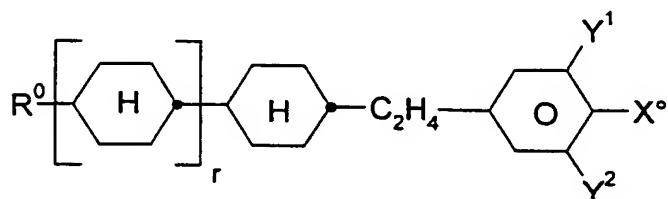
30



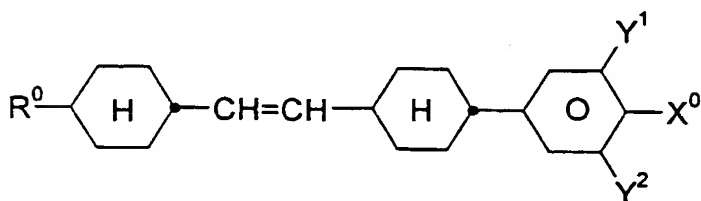
35



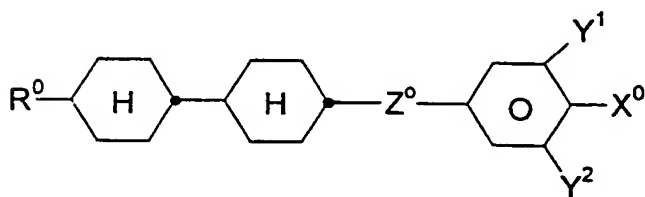
5



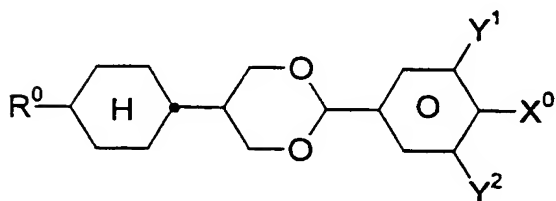
10



15



20



25

worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

- 30 R^0 : n-Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl, Alkenyloxy oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen
- X^0 : F, Cl, halogeniertes Alkyl, Alkenyl, Alkenyloxy oder Alkoxy mit 1 bis 6 C-Atomen,
- 35 Z^0 : $-\text{C}_2\text{H}_4-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$ oder $-\text{COO}-$,

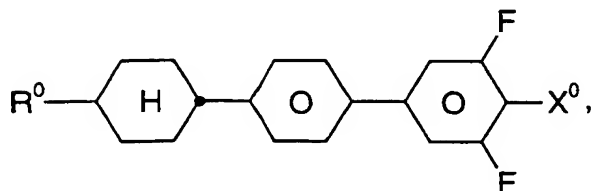
$Y^1, Y^2,$
 Y^3 und Y^4 jeweils unabhängig voneinander H oder F, und

$r:$ 0 oder 1.

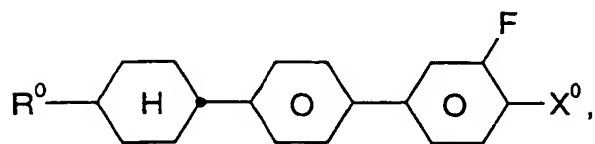
5

Die Verbindung der Formel IV ist vorzugsweise

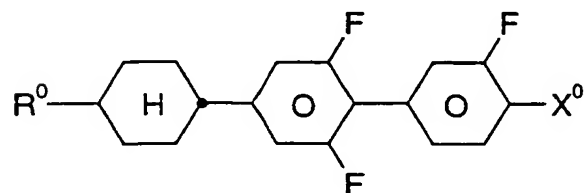
10



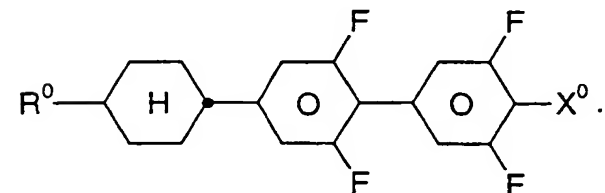
15



20

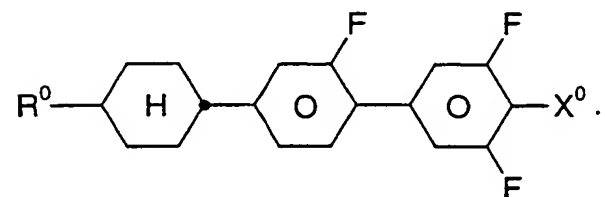


25



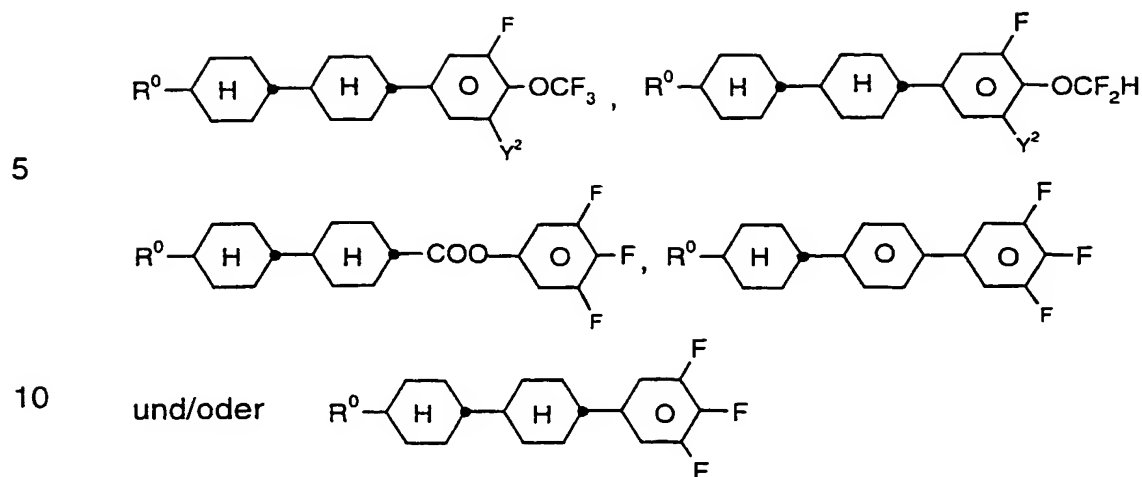
oder

30



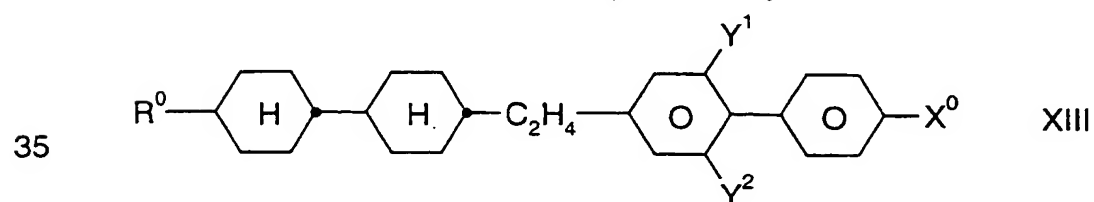
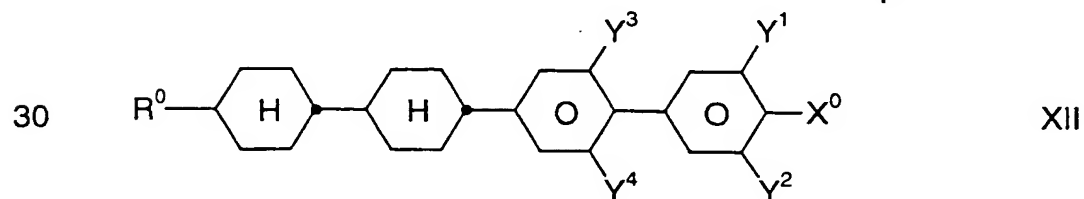
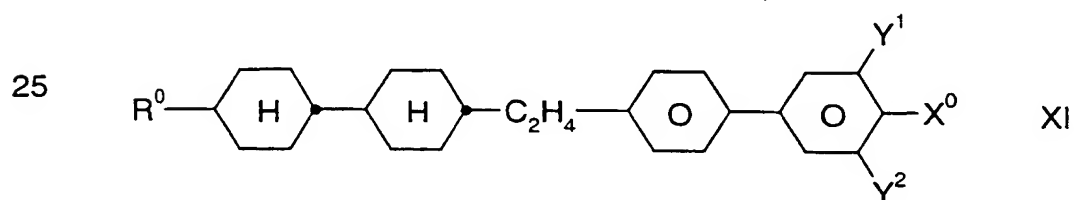
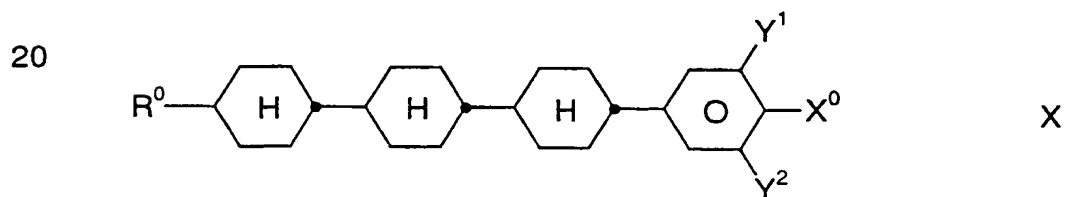
35

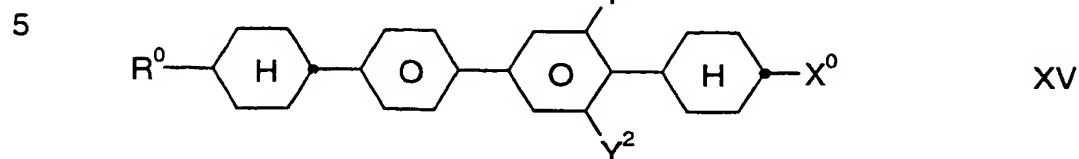
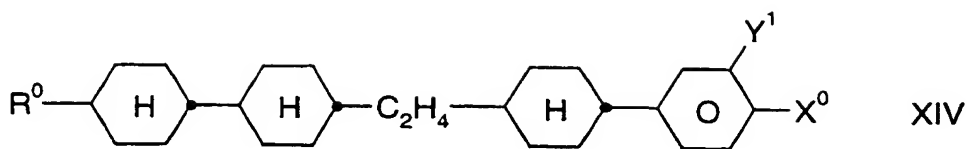
- Medium enthält zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formeln



worin R^0 und Y^2 die oben angegebene Bedeutung haben.

- 15
- Medium enthält zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln X bis XV:



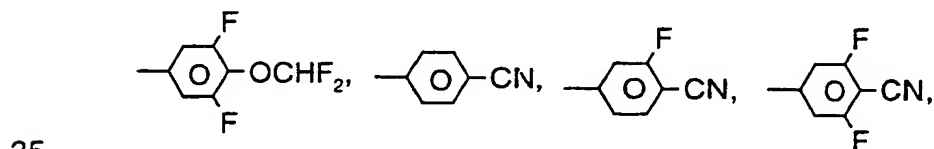
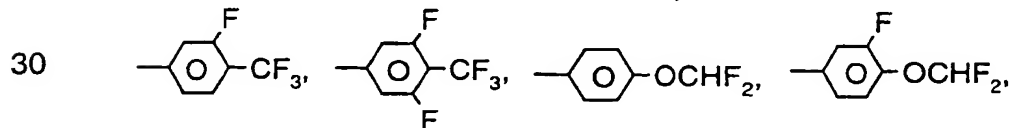
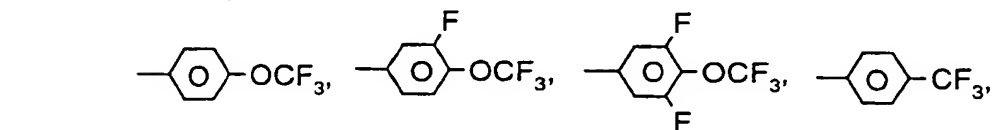
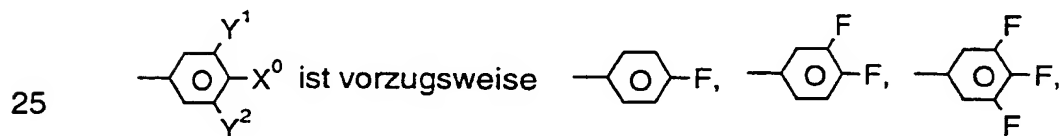


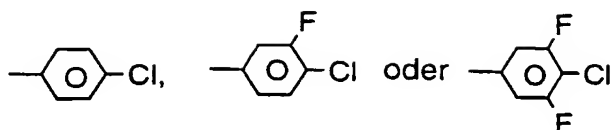
10 worin R^0 , X^0 , Y^1 , Y^2 , Y^3 und Y^4 jeweils unabhängig voneinander eine der in Anspruch 7 angegebene Bedeutung haben, vorzugsweise bedeutet X^0 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , OCHF_2 und R^0 ist Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl, Alkenyl oder Alkenyloxy mit jeweils bis zu 6 C-Atomen bedeutet.

15 - Der Anteil an Verbindungen der Formeln I bis IX zusammen beträgt im Gesamtgemisch mindestens 50 Gew.-%.

- Der Anteil an Verbindungen der Formel I beträgt im Gesamtgemisch 5 bis 50 Gew.-%.

20 - Der Anteil an Verbindungen der Formeln II bis IX im Gesamtgemisch beträgt 30 bis 70 Gew.-%.





5

- Das Medium enthält Verbindungen der Formeln II, III, IV, V, VI, VII, VIII und/oder IX.

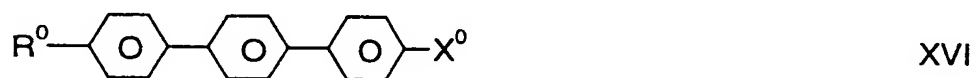
- R^0 ist geradkettiges Alkyl oder Alkenyl mit 2 bis 6 C-Atomen.

10

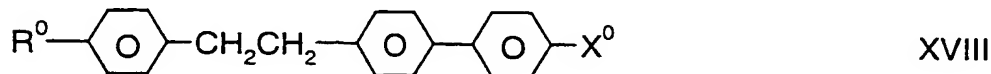
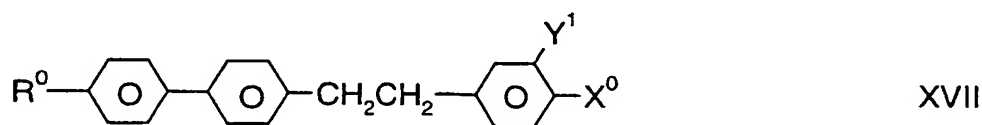
- Das Medium besteht im wesentlichen aus Verbindungen der Formeln I bis XV.

15

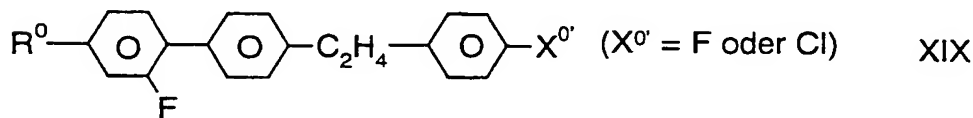
- Das Medium enthält weitere Verbindungen, vorzugsweise ausgewählt aus der folgenden Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln XVI bis XIX:



20



25

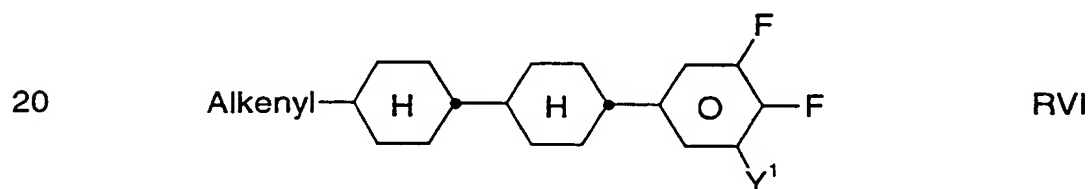
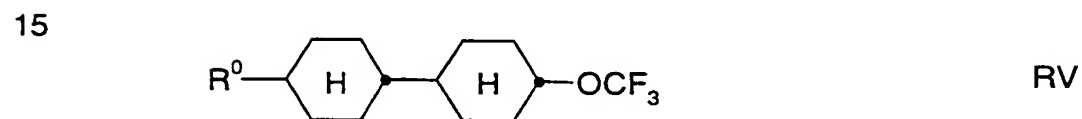
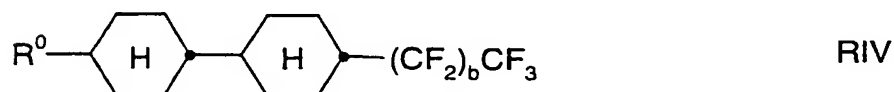
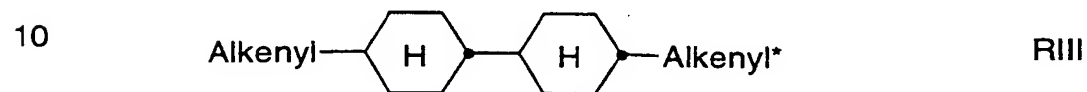
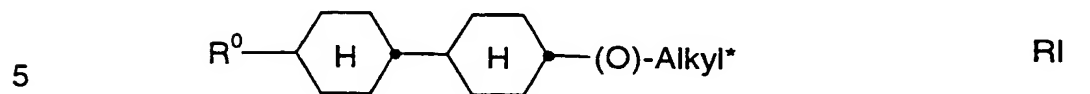


30

worin R^0 und X^0 die oben angegebene Bedeutung haben und die 1,4-Phenylenringe durch CN, Chlor oder Fluor substituiert sein können. Vorzugsweise sind die 1,4-Phenylenringe ein- oder mehrfach durch Fluoratome substituiert.

35

- Das Medium enthält weitere Verbindungen, vorzugsweise ausgewählt aus der folgenden Gruppe bestehend aus den Formeln RI bis RVI:



25 worin

R^0 n-Alkyl, Oxoalkyl, Fluoralkyl, Alkenyloxy oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen,

30 b 0, 1 oder 2,

Y^1 H oder F,

Alkyl* geradkettiger Alkylrest mit bis zu 9 C-Atomen,

35

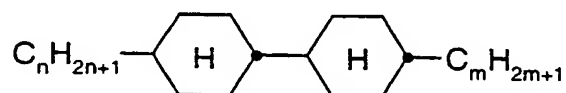
Alkenyl oder Alkenyl*

jeweils unabhängig voneinander einen Alkenylrest mit bis zu
9 C-Atomen

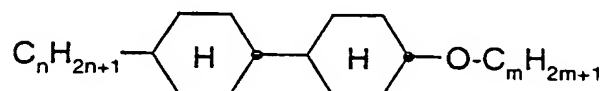
5 bedeuten.

- Das Medium enthält vorzugsweise ein oder mehrere Verbindungen
der Formeln

10

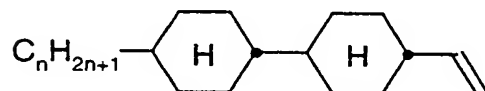


R Ia



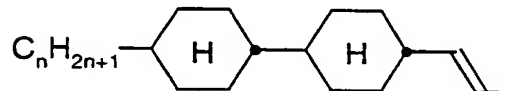
R Ib

15

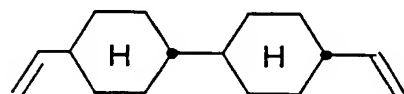


R IIa

20

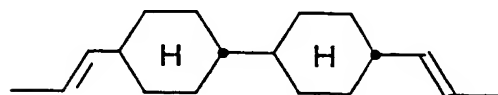


R IIb

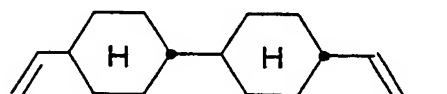


R IIIa

25

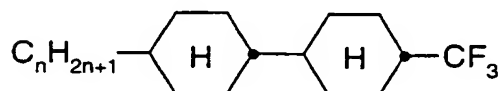


R IIIb



R IIIc

30



R IVa

35

worin n und m jeweils eine ganze Zahl von 1-9 bedeuten.

- Das Gewichtsverhältnis I: (II + III + IV + V + VI + VII + VIII + IX) ist vorzugsweise 1 : 10 bis 10 : 1.
- 5 - Medium besteht im wesentlichen aus Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln I bis XV.

Es wurde gefunden, daß bereits ein relativ geringer Anteil an Verbindungen der Formel I im Gemisch mit üblichen Flüssigkristallmaterialien, insbesondere jedoch mit einer oder mehreren Verbindungen der Formel II, III, 10 IV, V, VI, VII, VII und/oder IX zu einer beträchtlichen Erniedrigung der Schwellenspannung und zu niedrigen Werten für die Doppelbrechung führt, wobei gleichzeitig breite nematische Phasen mit tiefen Übergangstemperaturen smektisch-nematisch beobachtet werden, wodurch die Lagerstabilität verbessert wird. Die Verbindungen der Formeln I bis IX sind 15 farblos, stabil und untereinander und mit anderen Flüssigkristallmaterialien gut mischbar.

Der Ausdruck "Alkyl" oder "Alkyl*" umfaßt geradkettige und verzweigte Alkylgruppen mit 1-9 Kohlenstoffatomen, insbesondere die geradkettigen 20 Gruppen Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl und Heptyl. Gruppen mit 2-5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

Der Ausdruck "Alkenyl" oder "Alkenyl*" umfaßt geradkettige und verzweigte Alkenylgruppen mit bis zu 9 Kohlenstoffatomen, insbesondere 25 die geradkettigen Gruppen. Besonders bevorzugte Alkenylgruppen sind C₂-C₇-1E-Alkenyl, C₄-C₇-3E-Alkenyl, C₅-C₇-4-Alkenyl, C₆-C₇-5-Alkenyl und C₇-6-Alkenyl, insbesondere C₂-C₇-1E-Alkenyl, C₄-C₇-3E-Alkenyl und C₅-C₇-4-Alkenyl. Beispiele bevorzugter Alkenylgruppen sind Vinyl, 1E-Propenyl, 1E-Butenyl, 1E-Pentenyl, 1E-Hexenyl, 1E-Heptenyl, 30 3-Butenyl, 3E-Pentenyl, 3E-Hexenyl, 3E-Heptenyl, 4-Pentenyl, 4Z-Hexenyl, 4E-Hexenyl, 4Z-Heptenyl, 5-Hexenyl, 6-Heptenyl und dergleichen. Gruppen mit bis zu 5 Kohlenstoffatomen sind im allgemeinen bevorzugt.

35 Der Ausdruck "Fluoralkyl" umfaßt vorzugsweise geradkettige Gruppen mit endständigen Fluor, d.h. Fluormethyl, 2-Fluorethyl, 3-Fluorpropyl, 4-Fluor-

butyl, 5-Fluorpentyl, 6-Fluorhexyl und 7-Fluorheptyl. Andere Positionen des Fluors sind jedoch nicht ausgeschlossen.

5 Der Ausdruck "Oxaalkyl" umfaßt vorzugsweise geradkettige Reste der Formel $C_nH_{2n+1}-O-(CH_2)_m$, worin n und m jeweils unabhängig voneinander 1 bis 6 bedeuten. Vorzugsweise ist $n = 1$ und m 1 bis 6.

10 Durch geeignete Wahl der Bedeutungen von R^0 und X^0 können die Ansprechzeiten, die Schwellenspannung, die Steilheit der Transmissionskennlinien etc. in gewünschter Weise modifiziert werden. Beispielsweise führen 1E-Alkenylreste, 3E-Alkenylreste, 2E-Alkenyloxyreste und dergleichen in der Regel zu kürzeren Ansprechzeiten, verbesserten nematischen Tendenzen und einem höheren Verhältnis der elastischen Konstanten k_{33} (bend) und k_{11} (splay) im Vergleich zu Alkyl- bzw. Alkoxyresten.

15 4-Alkenylreste, 3-Alkenylreste und dergleichen ergeben im allgemeinen tiefere Schwellenspannungen und kleinere Werte von k_{33}/k_{11} im Vergleich zu Alkyl- und Alkoxyresten.

20 Eine Gruppe $-CH_2CH_2-$ in Z^1 führt im allgemeinen zu höheren Werten von k_{33}/k_{11} im Vergleich zu einer einfachen Kovalenzbindung. Höhere Werte von k_{33}/k_{11} ermöglichen z.B. flachere Transmissionskennlinien in TN-Zellen mit 90° Verdrillung (zur Erzielung von Grautönen) und steilere Transmissionskennlinien in STN-, SBE- und OMI-Zellen (höhere Multiplexierbarkeit) und umgekehrt.

25 Das optimale Mengenverhältnis der Verbindungen der Formeln I und II + III + IV + V + VI + VII + VIII + IX hängt weitgehend von den gewünschten Eigenschaften, von der Wahl der Komponenten der Formeln I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII und/oder IX und von der Wahl weiterer gegebenenfalls

30 vorhandener Komponenten ab. Geeignete Mengenverhältnisse innerhalb des oben angegebenen Bereichs können von Fall zu Fall leicht ermittelt werden.

35 Die Gesamtmenge an Verbindungen der Formeln I bis XV in den erfindungsgemäßen Gemischen ist nicht kritisch. Die Gemische können daher eine oder mehrere weitere Komponenten enthalten zwecks Optimierung

verschiedener Eigenschaften. Der beobachtete Effekt auf die Ansprechzeiten und die Schwellenspannung ist jedoch in der Regel umso größer je höher die Gesamtkonzentration an Verbindungen der Formeln I bis XV ist.

- 5 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Medien Verbindungen der Formel II bis IX (vorzugsweise II und/oder III), worin X^0 OCF_3 , $OCHF_2$, F , $OCH=CF_2$, $OCF=CF_2$, OCF_2CHFCF_3 , oder OCF_2-CF_2H bedeutet. Eine günstige synergistische Wirkung mit den Verbindungen der Formel I führt zu besonders vorteilhaften
- 10 Eigenschaften.

- Der Aufbau der erfindungsgemäßen MFK-Anzeige aus Polarisatoren, Elektrodengrundplatten und Elektroden mit Oberflächenbehandlung entspricht der für derartige Anzeigen üblichen Bauweise. Dabei ist der
- 15 Begriff der üblichen Bauweise hier weit gefaßt und umfaßt auch alle Abwandlungen und Modifikationen der MFK-Anzeige, insbesondere auch Matrix-Anzeigeelemente auf Basis poly-Si TFT oder MIM.

- Ein wesentlicher Unterschied der erfindungsgemäßen Anzeigen zu den
- 20 bisher üblichen auf der Basis der verdrillten nematischen Zelle besteht jedoch in der Wahl der Flüssigkristallparameter der Flüssigkristallschicht.

- Die Herstellung der erfindungsgemäß verwendbaren Flüssigkristallmischungen erfolgt in an sich üblicher Weise. In der Regel wird die gewünschte Menge der in geringerer Menge verwendeten Komponenten in
- 25 der den Hauptbestandteil ausmachenden Komponenten gelöst, zweckmäßig bei erhöhter Temperatur. Es ist auch möglich, Lösungen der Komponenten in einem organischen Lösungsmittel, z.B. in Aceton, Chloroform oder Methanol, zu mischen und das Lösungsmittel nach
- 30 Durchmischung wieder zu entfernen, beispielsweise durch Destillation.

- Die Dielektrika können auch weitere, dem Fachmann bekannte und in der Literatur beschriebene Zusätze enthalten. Beispielsweise können 0-15 % pleochroitische Farbstoffe oder chirale Dotierstoffe zugesetzt werden.
- 35

C bedeutet eine kristalline, S eine smektische, S_C eine smektische C, N eine nematische und I die isotrope Phase.

5 V_{10} bezeichnet die Spannung für 10 % Transmission (Blickrichtung senkrecht zur Plattenoberfläche). t_{on} bezeichnet die Einschaltzeit und t_{off} die Ausschaltzeit bei einer Betriebsspannung entsprechend dem 2,5fachen Wert von V_{10} . Δn bezeichnet die optische Anisotropie und n_o den Brechungsindex. $\Delta\epsilon$ bezeichnet die dielektrische Anisotropie ($\Delta\epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp}$, wobei $\epsilon_{||}$ die Dielektrizitätskonstante parallel zu den Moleküllängsachsen und ϵ_{\perp} die Dielektrizitätskonstante senkrecht dazu bedeutet). Die elektrooptischen Daten wurden in einer TN-Zelle im 1. Minimum (d.h. bei einem $d \cdot \Delta n$ -Wert von 0,5) bei 20 °C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird. Die optischen Daten wurden bei 20 °C gemessen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben wird.

15 In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Acronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste C_nH_{2n+1} und C_mH_{2m+1} sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen. Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst. In Tabelle A ist nur das Acronym für den Grundkörper angegeben. Im Einzelfall folgt getrennt vom Acronym für den Grundkörper mit einem Strich ein Code für die Substituenten R¹, R², L¹ und L²:

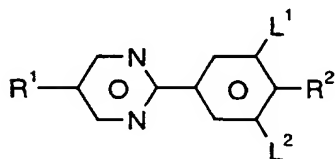
25	Code für R ¹ , R ² , L ¹ , L ²	R ¹	R ²	L ¹	L ²
	nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
30	nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H
	nO.m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
	n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H
	nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	F
	nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H
35	nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H
	nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H

	Code für R ¹ , R ² , L ¹ , L ²	R ¹	R ²	L ¹	L ²
5	nF.F	C _n H _{2n+1}	F	H	F
	nF.F.F	C _n H _{2n+1}	F	F	F
	nCF ₃	C _n H _{2n+1}	CF ₃	H	H
	nOCF ₃	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	H	H
	nOCF ₂	C _n H _{2n+1}	OCHF ₂	H	H
10	nS	C _n H _{2n+1}	NCS	H	H
	rVsN	C _r H _{2r+1} -CH=CH-C _s H _{2s} -	CN	H	H
	rEsN	C _r H _{2r+1} -O-C ₂ H _{2s} -	CN	H	H
	nAm	C _n H _{2n+1}	COOC _m H _{2m+1}	H	H
15	nOCCF ₂ .F.F	C _n H _{2n+1}	OCH ₂ CF ₂ H	F	F

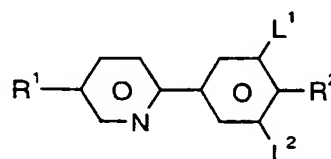
Bevorzugte Mischungskomponenten finden sich in den Tabellen A und B.

Tabelle A:

20

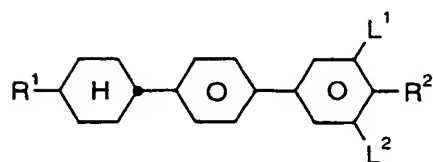


PYP

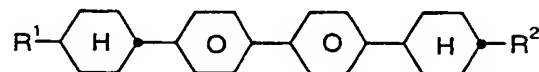


PYRP

25

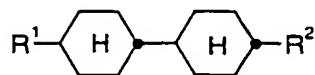


BCH

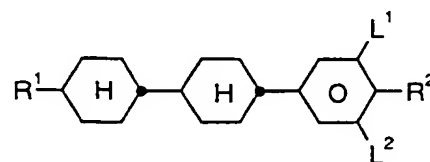


CBC

30

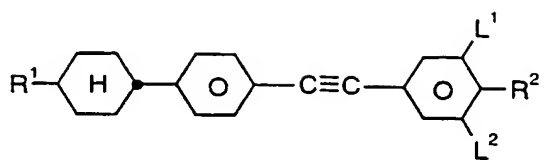
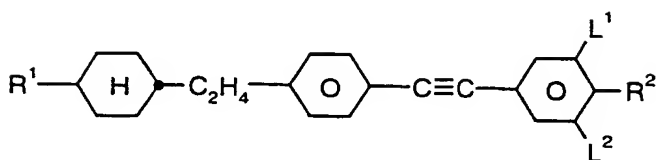
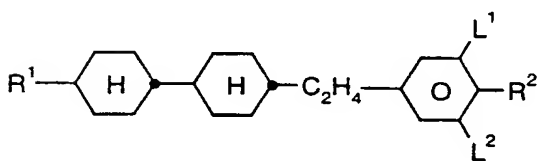
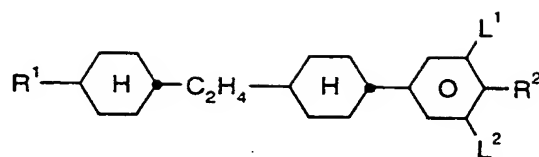
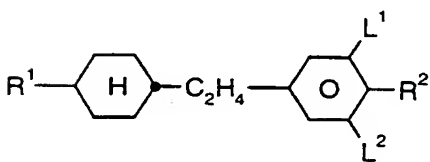
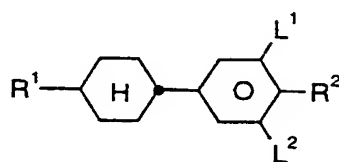
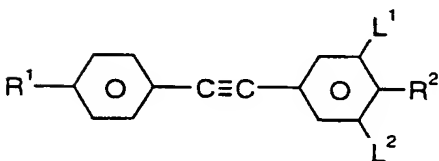
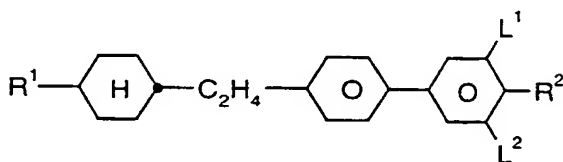
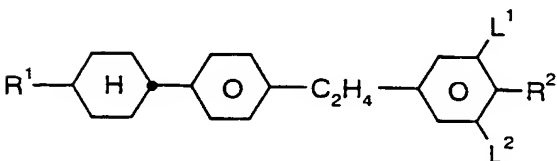
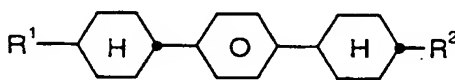


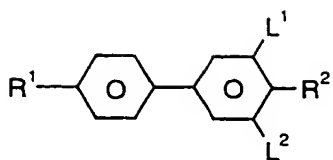
CCH



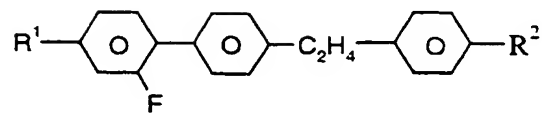
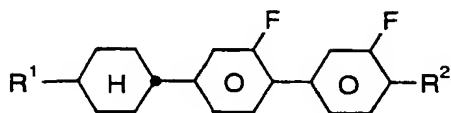
CCP

35

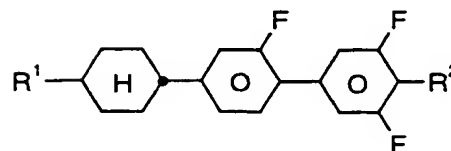
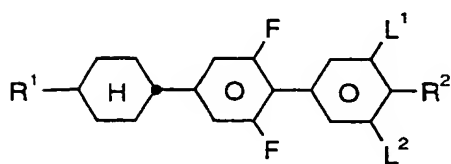
**CPTP****CEPTP****ECCP****CECP****EPCH****PCH****PTP****BECH****EBCH****CPC**



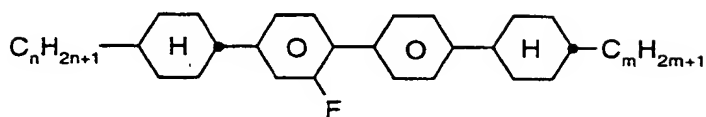
5

B**FET-nF**

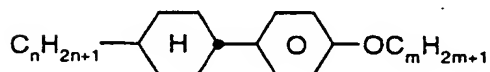
10

CGG**CGU**

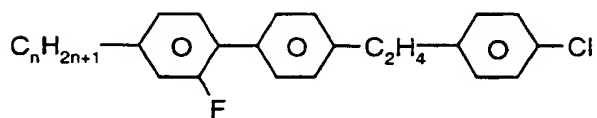
15

CUP**Tabelle B:**

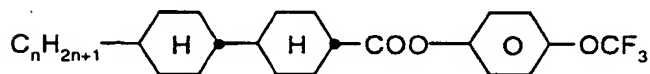
20

CBC-nmF

25

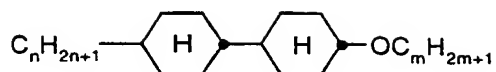
PCH-nOm

30

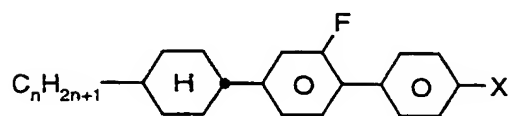
FET-nCl

35

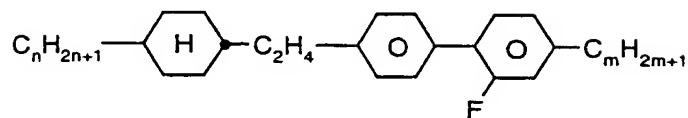
CP-nOCF₃

**CCH-nOm**

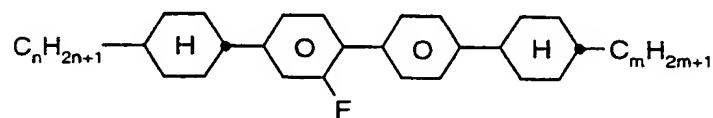
5

**BCH-n.Fm**

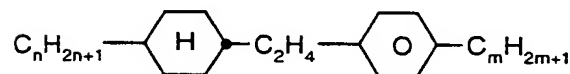
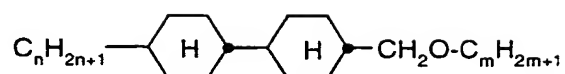
10

**Inm**

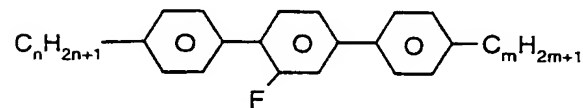
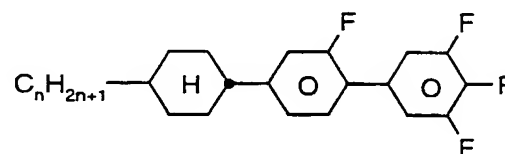
15

**CBC-nmF**

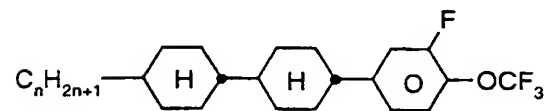
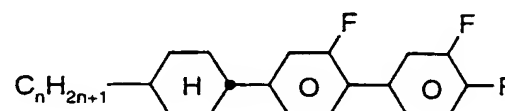
20

**ECCP-nm****CCH-n1EM**

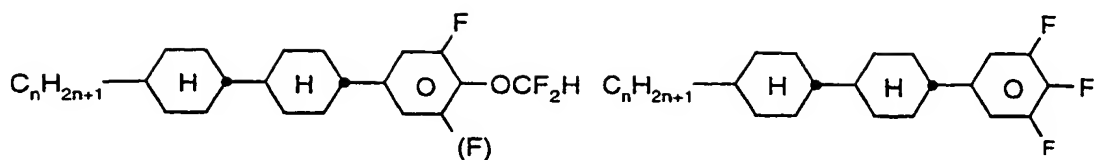
25

**T-nFm****CGU-n-F**

30

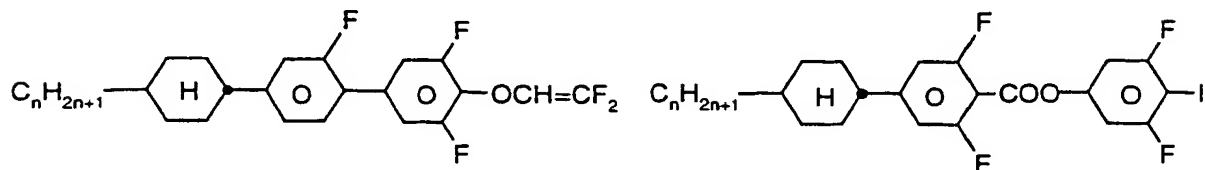
**CCP-nOCF₃.F****CGG-n-F**

35



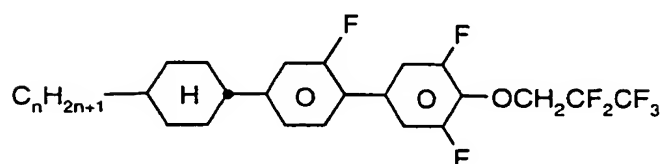
CCP-nOCF₂.F(.F)

CCP-nF.F.F

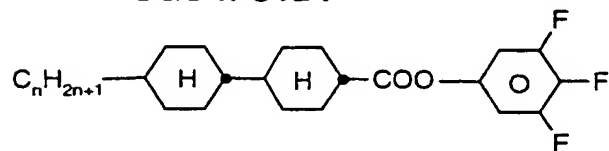


CGU-n-OXF

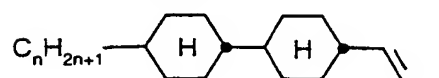
CUZU-n-F



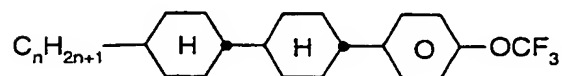
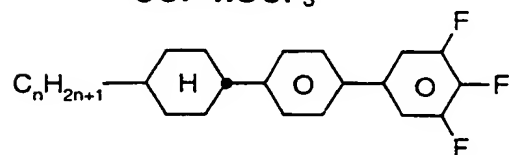
CGU-n-O1DT



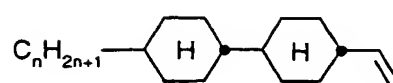
CCZU-n-F



CC-n-V1

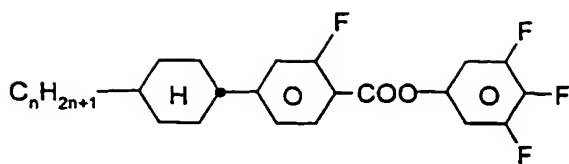
CCP-nOCF₃

BCH-nF.F.F

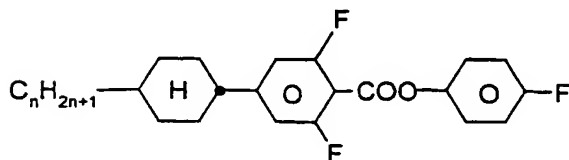


CC-n-V

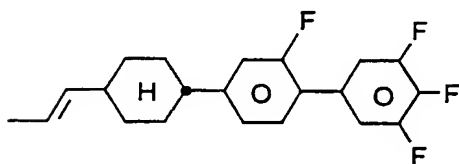
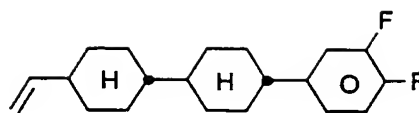
5

**CGZU-n-F**

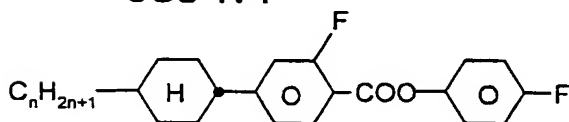
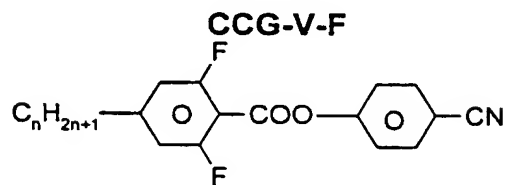
10

**CUZP-n-F**

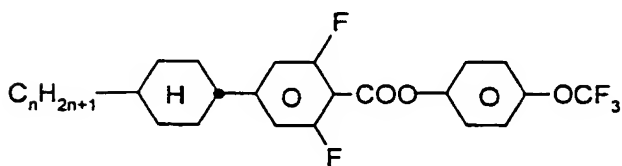
15

**CGU-1V-F****CCG-V-F**

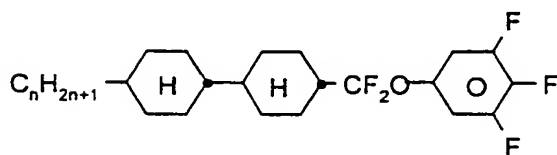
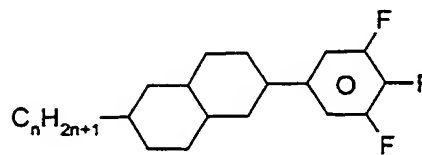
20

**CGZP-n-F****UZP-n-N**

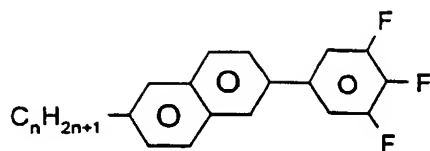
25

**CUZP-n-OT**

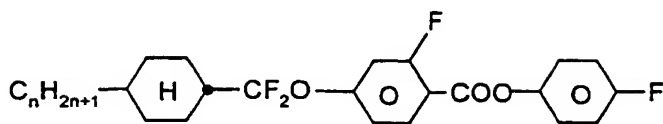
30

**CCQU-n-F****Dec-U-n-F**

35



5

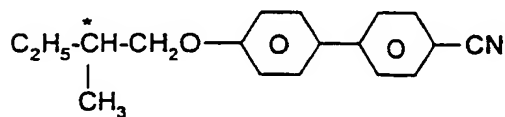
Nap-U-n-F

10

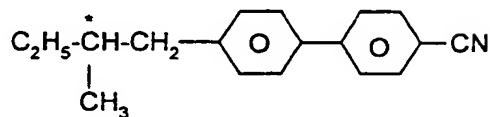
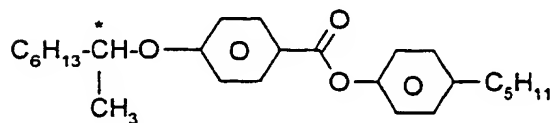
CQGZP-n-F**Tabelle C:**

15

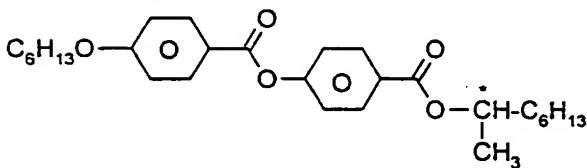
In der Tabelle C werden mögliche Dotierstoffe angegeben, die in der Regel den erfindungsgemäßen Mischungen zugesetzt werden.



20

C 15**CB 15**

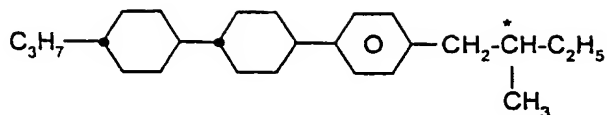
25

CM 21

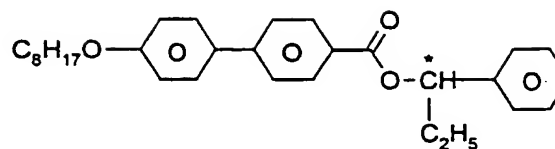
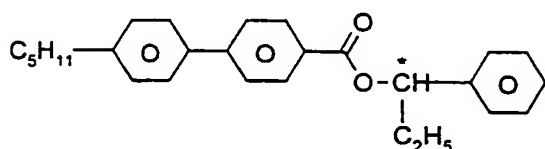
30

R/S 811

35



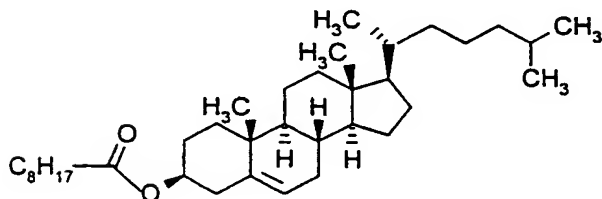
5

CM 44

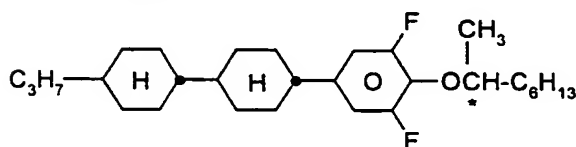
10

CM 45**CM 47**

15

**CN**

20

**R/S 2011**

25

30

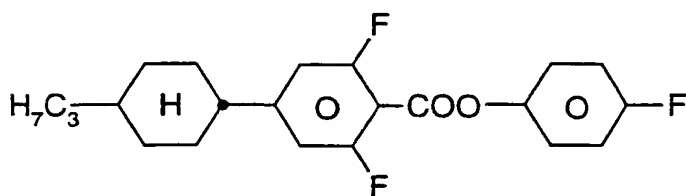
Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent. Alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben. Fp. bedeutet Schmelzpunkt, Kp. Klärpunkt. Ferner bedeuten K = kristalliner Zustand, N = nematische Phase, S = smektische Phase und I = isotrope Phase. Die Angaben zwischen diesen Symbolen stellen die Übergangstemperaturen dar. Δn bedeutet optische Anisotropie (589 nm, 20 °C), die Fließviskosität (mm²/sec) wurde bei 20 °C bestimmt. Die Rotationsviskosität γ_1 (mPa·s) wurde ebenfalls bei 20 °C bestimmt.

35

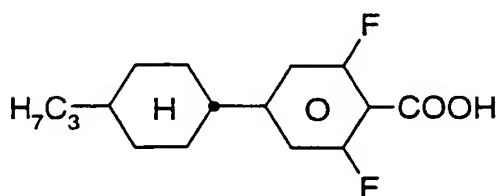
"Übliche Aufarbeitung" bedeutet: man gibt gegebenenfalls Wasser hinzu, extrahiert mit Dichlormethan, Diethylether, Methyl-tert. Butylether oder Toluol, trennt ab, trocknet die organische Phase, dampft ein und reinigt das Produkt durch Destillation unter reduziertem Druck oder Kristallisation und/oder Chromatographie. Folgende Abkürzungen werden verwendet:

n-BuLi	1,6 molare Lösung von n-Butyllithium in n-Hexan
DMAP	4-(Dimethylamino)-pyridin
THF	Tetrahydrofuran
DCC	N,N'-Dicyclohexylcarbodiimid

Beispiel 1

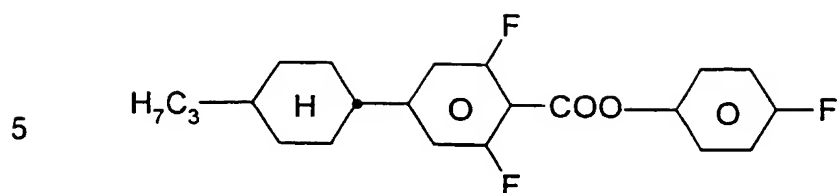


Schritt 1.1



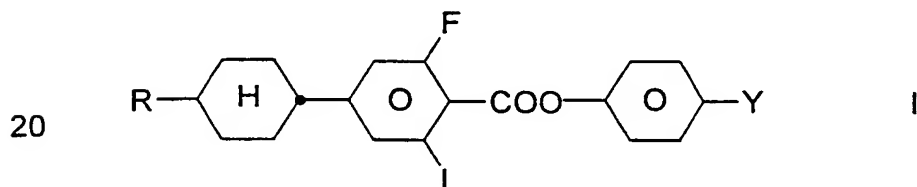
Zu 1,2 mol 4-(trans-4-Propylcyclohexyl)-2,6-difluorbenzol in 3 l THF werden bei -70 °C in einer Stickstoffatmosphäre innerhalb von 1 h 1,32 mol n-Butyllithium (15 % in n-Hexan) zugetropft. Man rührt 1 h nach und gibt bei -70 °C zerschlagenes Trockeneis hinzu und rührt weitere 1,5 h. Nach Zugabe von 3 l Wasser wird die organische Phase abgetrennt und die wäßrige Phase mit Toluol extrahiert. Die vereinigten organischen Extrakte werden anschließend wie üblich aufgearbeitet.

Schritt 1.2



10 0,1 mol 4-(trans-4-Propylcyclohexyl)-2,6-difluorbenzoesäure, 0,1 mol 4-Fluorphenol, 0,004 mol DMAP werden in 200 ml Toluol vorgelegt und bei 10 °C wird eine Lösung aus 0,11 mol DCC in 50 ml Toluol zugetropft. Das Gemisch läßt man 48 h bei Raumtemperatur rühren und versetzt anschließend mit 0,016 mol Oxalsäuredihydrat. Man läßt 1 h nachrühren und nach Abtrennen der festen Bestandteile wird wie üblich aufgearbeitet. K 63 N 106,6 I; $\Delta n = +0,113$; $\Delta \epsilon = +13,72$.

Analog werden die folgenden Verbindungen der Formel I



hergestellt:

25	R	$-(A^1-Z^1)_m-$	L	Y	
	CH ₃		H	F	
	CH ₃		F	F	
30	C ₂ H ₅		H	F	
	C ₂ H ₅		F	F	K 52 N 72,2 I; $\Delta\epsilon = 12,65$; $\Delta n = 0,109$
	n-C ₃ H ₇		H	F	
35	n-C ₄ H ₉		H	F	

	R	$-(A^1-Z^1)_m-$	L	Y
	n-C ₄ H ₉		F	F
5	n-C ₅ H ₁₁		H	F
	n-C ₅ H ₁₁		F	F
	n-C ₆ H ₁₃		H	F
10	n-C ₆ H ₁₃		F	F
	CH ₂ =CH		H	F
	CH ₂ CH		F	F
15	CH ₂ CH		H	F
	CH ₃ CH=CH		F	F
	CH ₂ =CHCH ₂		H	F
20	CH ₂ =CHCH ₂		F	F
	CH ₂ =CHC ₂ H ₄		H	F
	CH ₂ =CHC ₂ H ₄		F	F
25	CH ₃ CH=CHCH ₂		H	F
	CH ₃ CH=CHCH ₂		F	F
	CH ₃ CH=CHC ₂ H ₄		H	F
30	CH ₃ CH=CHC ₂ H ₄		F	F
	C ₂ H ₅ O		H	F
	C ₂ H ₅ O		F	F
35	CH ₃		H	OCF ₃
	CH ₃		F	OCF ₃

K 57 N 111,3 I;
 $\Delta\epsilon = 11,8$; $\Delta n = 0,084$

	R	$-(A^1-Z^1)_m-$	L	Y	
5	C ₂ H ₅		H	OCF ₃	K 55 S _A 77 N 127,9 l; Δε = 16,38; Δn = 0,127
	C ₂ H ₅		F	OCF ₃	
	n-C ₃ H ₇		H	OCF ₃	
10	n-C ₃ H ₇		F	OCF ₃	K 64 S _A 100 N 151,4 l; Δε = 15,97; Δn = 0,136
	n-C ₄ H ₉		H	OCF ₃	
	n-C ₄ H ₉		F	OCF ₃	
15	n-C ₅ H ₁₁		H	OCF ₃	
	n-C ₅ H ₁₁		F	OCF ₃	
	n-C ₆ H ₁₃		H	OCF ₃	
20	n-C ₆ H ₁₃		F	OCF ₃	
	CH ₂ =CH		H	OCF ₃	
	CH ₂ CH		F	OCF ₃	
25	CH ₂ CH		H	OCF ₃	
	CH ₃ CH=CH		F	OCF ₃	
	CH ₂ =CHCH ₂		H	OCF ₃	
30	CH ₂ =CHCH ₂		F	OCF ₃	
	CH ₂ =CHC ₂ H ₄		H	OCF ₃	
	CH ₂ =CHC ₂ H ₄		F	OCF ₃	
35	CH ₃ CH=CHCH ₂		H	OCF ₃	
	CH ₃ CH=CHCH ₂		F	OCF ₃	

	R	$-(A^1-Z^1)_m-$	L	Y
5	$CH_3CH=CHC_2H_4$		H	OCF_3
	$CH_3CH=CHC_2H_4$		F	OCF_3
	C_2H_5O		H	OCF_3
	C_2H_5O		F	OCF_3
10	CH_3		H	$OCHF_2$
	CH_3		F	$OCHF_2$
	C_2H_5		H	$OCHF_2$
	C_2H_5		F	$OCHF_2$
15	$n-C_3H_7$		H	$OCHF_2$
	$n-C_4H_9$		H	$OCHF_2$
	$n-C_4H_9$		F	$OCHF_2$
	$n-C_5H_{11}$		H	$OCHF_2$
20	$n-C_5H_{11}$		F	$OCHF_2$
	$n-C_6H_{13}$		H	$OCHF_2$
	$n-C_6H_{13}$		F	$OCHF_2$
	$CH_2=CH$		H	$OCHF_2$
25	CH_2CH		F	$OCHF_2$
	CH_2CH		H	$OCHF_2$
	$CH_3CH=CH$		F	$OCHF_2$
	$CH_2=CHCH_2$		H	$OCHF_2$
30	$CH_2=CHCH_2$		F	$OCHF_2$
	$CH_2=CHCH_2$		H	$OCHF_2$
	$CH_2=CHC_2H_4$		F	$OCHF_2$
	$CH_2=CHC_2H_4$		H	$OCHF_2$
35	$CH_2=CHC_2H_4$		F	$OCHF_2$
	$CH_2=CHC_2H_4$		H	$OCHF_2$
	$CH_2=CHC_2H_4$		F	$OCHF_2$
	$CH_2=CHC_2H_4$		H	$OCHF_2$

	R	$-(A^1-Z^1)_m-$	L	Y
5	$CH_2=CHC_2H_4$		F	$OCHF_2$
	$CH_3CH=CHCH_2$		H	$OCHF_2$
	$CH_3CH=CHCH_2$		F	$OCHF_2$
	$CH_3CH=CHC_2H_4$		H	$OCHF_2$
	$CH_3CH=CHC_2H_4$		F	$OCHF_2$
10	C_2H_5O		H	$OCHF_2$
	C_2H_5O		F	$OCHF_2$
	$n-C_3H_7$		F	$OCHF_2$
15	$n-C_3H_7$		F	$OCHF_2$
	$n-C_3H_7$		F	OCF_2CHFCF_3
	$CH_3CH_2OCH_2$		H	CF_3
20	$n-C_5H_{11}$		F	CN
	$n-C_5H_{11}$		H	OCF_3
	$n-C_5H_{11}$		F	OCF_3
	$n-C_5H_{11}$		F	F

Mischungsbeispiele

25

Beispiel M1

30	CCH-34	5,00 %	S → N [°C]: < -40,0 Klärpunkt [°C]: +70,5 Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0901 γ_1 [20 °C; mPa·s]: 151
	CC-3-V1	4,00 %	
	CCP-2F.F.F	11,00 %	
	CCP-3F.F.F	10,00 %	
	CCP-30CF ₃	1,00 %	
	CGU-2-F	11,00 %	
35	CGU-3-F	11,00 %	
	CGU-5-F	6,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	

	CCZU-3-F	15,00 %
	CCZU-5-F	5,00 %
	CGZP-2-OT	10,00 %
5	CGZP-3-OT	6,00 %

Beispiel M2

	CC-3-V1	3,00 %	S → N [°C]: < -40,0
10	CCH-34	6,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,0
	CCP-2F.F.F	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0904
	CCP-3F.F.F	12,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 149
	CGU-2-F	11,00 %	
	CGU-3-F	11,00 %	
15	CGU-5-F	5,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	3,00 %	
	CGZP-2-OT	10,00 %	
20	CGZP-3-OT	8,00 %	

Beispiel M3

	CC-3-V1	5,00 %	S → N [°C]: < -40,0
25	CCH-34	6,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,5
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0910
	CCP-3F.F.F	10,00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz; 20 °C]: 4,8
	CGU-2-F	11,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 145
	CGU-3-F	11,00 %	
30	CGU-5-F	6,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	3,00 %	
	CGZP-2-OT	10,00 %	
35	CGZP-3-OT	8,00 %	

Beispiel M4

	CC-3-V1	5,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCH-34	6,00 %	Klärpunkt [°C]: +71,0
5	CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0905
	CCP-3F.F.F	9,50 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz: 20 °C]: 4,8
	CCP-20CF ₃	1,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 144
	CGU-2-F	11,00 %	
	CGU-3-F	11,00 %	
10	CGU-5-F	5,50 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	3,00 %	
	CGZP-2-OT	11,00 %	
15	CGZP-3-OT	7,00 %	

Beispiel M5

	CC-3-V1	5,00 %
20	CCH-34	6,00 %
	CCP-2F.F.F	11,00 %
	CCP-3F.F.F	9,00 %
	CCP-20CF ₃	1,00 %
	CGU-2-F	11,00 %
25	CGU-3-F	11,00 %
	CGU-5-F	5,00 %
	CCZU-2-F	5,00 %
	CCZU-3-F	15,00 %
	CCZU-5-F	3,00 %
30	CGZP-2-OT	11,00 %
	CGZP-3-OT	7,00 %

Beispiel M6

	CC-3-V1	7,00 %
	CCH-34	6,00 %
5	CCP-2F.F.F	11,00 %
	CCP-3F.F.F	7,00 %
	CGU-2-F	11,00 %
	CGU-3-F	11,00 %
	CGU-5-F	5,00 %
10	CCZU-2-F	5,00 %
	CCZU-3-F	15,00 %
	CCZU-5-F	3,00 %
	CGZP-2-OT	11,00 %
	CGZP-3-OT	8,00 %

15

Beispiel M7

	CC-3-V1	5,00 %
	CCH-34	6,00 %
20	CCP-2F.F.F	10,50 %
	CCP-3F.F.F	9,50 %
	CGU-2-F	11,00 %
	CGU-3-F	11,00 %
	CGU-5-F	5,00 %
25	CCZU-2-F	5,00 %
	CCZU-3-F	15,00 %
	CCZU-5-F	4,00 %
	CGZP-2-OT	11,00 %
	CGZP-3-OT	7,00 %

30

Klärpunkt [°C]: +71,0

 Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0904

35

Beispiel M8

	CC-3-V1	5,00 %	
	CCH-34	6,00 %	Klärpunkt [°C]: +71,0
5	CCP-2F.F.F	9,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0908
	CCP-3F.F.F	11,00 %	
	CGU-2-F	11,00 %	
	CGU-3-F	11,00 %	
	CGU-5-F	6,00 %	
10	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	3,00 %	
	CGZP-2-OT	11,00 %	
	CGZP-3-OT	7,00 %	

15

Beispiel M9

	CC-3-V1	3,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Klärpunkt [°C]: +71,5
20	CCP-3F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0908
	CCP-20CF ₃ .F	8,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 167
	CCP-40CF ₃	5,00 %	
	CGU-2-F	11,00 %	
	CGU-3-F	11,00 %	
25	CGU-5-F	7,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	5,00 %	
	CGZP-2-OT	5,00 %	
30	CGZP-3-OT	5,00 %	

Beispiel M10

	BCH-32	3,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CC-3-V1	3,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,0
5	CCP-2F.F.F	6,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,1046
	CCP-30CF ₃	5,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 173
	CGU-2-F	11,00 %	
	CGU-3-F	10,00 %	
	CGU-5-F	6,00 %	
10	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	5,00 %	
	BCH-3F.F.F	13,00 %	
	BCH-5F.F.F	9,00 %	
15	CGZP-2-OT	2,00 %	
	CGZP-3-OT	7,00 %	

Beispiel M11

20	CC-3-V1	3,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,5
	CCP-3F.F.F	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0902
	CCP-20CF ₃ .F	8,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 166
	CCP-40CF ₃	4,00 %	
25	CGU-2-F	11,00 %	
	CGU-3-F	11,00 %	
	CGU-5-F	7,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
30	CCZU-5-F	5,00 %	
	CGZP-2-OT	6,00 %	
	CGZP-3-OT	4,00 %	

Beispiel M12

5	BCH-32	3,00 %	S → N [°C]: < -40,0 Klärpunkt [°C]: +70,5 Δn [589 nm, 20 °C]: +0,1050 γ_1 [20 °C; mPa·s]: 174
	CC-3-V1	3,00 %	
	CCP-2F.F.F	5,00 %	
	CCP-30CF ₃	5,00 %	
	CGU-2-F	10,00 %	
10	CGU-3-F	11,00 %	
	CGU-5-F	6,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	5,00 %	
15	BCH-3F.F.F	13,00 %	
	BCH-5F.F.F	10,00 %	
	CGZP-2-OT	3,00 %	
	CGZP-3-OT	6,00 %	

Beispiel M13

20	CCH-34	6,00 %	S → N [°C]: < -40,0 Klärpunkt [°C]: +70,0 Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0895
	CC-3-V1	2,00 %	
	CCP-2F.F.F	11,00 %	
	CCP-3F.F.F	12,00 %	
	CCP-20CF ₃	1,00 %	
25	CGU-2-F	11,00 %	
	CGU-3-F	5,00 %	
	CGU-5-F	5,00 %	
	CCZU-2-F	15,00 %	
	CCZU-3-F	5,00 %	
30	CCZU-5-F	10,00 %	
	CGZP-2-OT	6,00 %	
	CGZP-3-OT		

Beispiel M14

	CC-3-V1	4,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCH-34	3,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,5
5	CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0909
	CCP-3F.F.F	7,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 147
	CCP-30CF ₃	5,00 %	Verdrillung: 90°
	CGU-2-F	11,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-3-F	11,00 %	V _(10,0,20) [V]: 1,00
10	CGU-5-F	2,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	3,00 %	
	CUZP-2-OT	13,00 %	
15	CUZP-3-OT	11,00 %	

Beispiel M15

	CC-3-V1	4,00 %	S → N [°C]: < -40,0
20	CCH-34	4,00 %	Klärpunkt [°C]: +71,0
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0920
	CCP-3F.F.F	4,00 %	Verdrillung: 90°
	BCH-2F.F.F	3,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CCP-20CF ₃	4,00 %	V _(10,0,20) [V]: 1,00
25	CGU-2-F	10,00 %	
	CGU-3-F	10,00 %	
	CGU-5-F	2,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
30	CCZU-5-F	3,00 %	
	CUZP-2-OT	10,00 %	
	CUZP-3-OT	8,00 %	
	CUZP-5-OT	8,00 %	

Beispiel M16

	CC-3-V1	2,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCH-34	5,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,5
5	CCP-2F.F.F	9,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0900
	CCP-3F.F.F	9,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 148
	CCP-30CF ₃	4,00 %	Verdrillung: 90°
	CGU-2-F	11,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-3-F	11,00 %	V _(10,0,20) [V]: 0,98
10	CGU-5-F	2,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	4,00 %	
	CUZP-2-OT	12,00 %	
15	CUZP-3-OT	11,00 %	

Beispiel M17

	CCH-34	5,00 %	S → N [°C]: < -40,0
20	CCP-2F.F.F	11,00 %	Klärpunkt [°C]: +72,0
	CCP-3F.F.F	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0954
	CCP-20CF ₃ .F	10,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 154
	CCP-30CF ₃	5,00 %	Verdrillung: 90°
	CCP-40CF ₃	5,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
25	CGU-2-F	10,00 %	V _(10,0,20) [V]: 1,09
	CGU-3-F	10,00 %	
	CGU-5-F	4,00 %	
	CPZG-2-OT	2,00 %	
	CPZG-3-OT	4,00 %	
30	CUZP-2-OT	12,00 %	
	CUZP-3-OT	10,00 %	
	CBC-33	1,00 %	

Beispiel M18

5	CCP-2F.F.F	10,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-3F.F.F	11,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,5
	BCH-3F.F.F	5,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0944
	CCP-30CF ₃	9,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 169
	CGU-2-F	10,00 %	Verdrillung: 90°
10	CGU-3-F	10,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-5-F	3,00 %	V _(10,0,20) [V]: 0,98
	CCZU-2-F	4,00 %	
	CCZU-3-F	14,00 %	
	CCZU-5-F	2,00 %	
15	CUZP-2-OT	12,00 %	
	CUZP-3-OT	10,00 %	

Beispiel M19

20	CCH-34	2,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Klärpunkt [°C]: +72,0
	CCP-3F.F.F	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0908
	CCP-20CF ₃	5,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 162
	CCP-30CF ₃	3,00 %	Verdrillung: 90°
25	CGU-2-F	10,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-2-F	11,00 %	V _(10,0,20) [V]: 0,95
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	3,00 %	
30	CUZP-2-OT	13,00 %	
	CUZP-3-OT	11,00 %	

Beispiel M20

5	CC-3-VI	4,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	11,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,0
	CCP-3F.F.F	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0900
	CCP-20CF ₃	6,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 154
	CGU-2-F	10,00 %	Verdrillung: 90°
10	CGU-3-F	11,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CCZU-2-F	5,00 %	$V_{(10,0,20)}$ [V]: 0,96
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	3,00 %	
	CUZP-2-OT	13,00 %	
	CUZP-3-OT	11,00 %	

15 Beispiel M21

20	CCH-34	3,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	11,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,5
	CCP-3F.F.F	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0900
	CCP-20CF ₃	5,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 154
	CCP-30CF ₃	4,00 %	Verdrillung: 90°
25	CGU-2-F	11,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-3-F	10,00 %	$V_{(10,0,20)}$ [V]: 0,97
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CUZP-2-OT	13,00 %	
	CUZP-3-OT	11,00 %	

30

35

Beispiel M22

	CC-3-V1	5,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	10,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,0
5	CCP-3F.F.F	12,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0892
	CCP-30CF ₃	9,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 154
	CGU-2-F	11,00 %	Verdrillung: 90°
	CGU-3-F	11,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-5-F	3,00 %	V _(10,0,20) [V]: 0,99
10	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	4,00 %	
	CUZP-2-F	11,00 %	
	CUZP-3-F	4,00 %	

15

Beispiel M23

	CCH-34	5,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	11,00 %	Klärpunkt [°C]: +69,0
20	CCP-3F.F.F	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0958
	CCP-20CF ₃ .F	6,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 159
	CCP-30CF ₃	6,00 %	Verdrillung: 90°
	CCP-40CF ₃	5,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-2-F	11,00 %	V _(10,0,20) [V]: 0,96
25	CGU-3-F	11,00 %	
	CGU-5-F	5,00 %	
	CPZG-2-OT	3,00 %	
	CPZG-3-OT	5,00 %	
	CUZP-2-F	10,00 %	
30	CUZP-3-F	10,00 %	
	CBC-33	1,00 %	

35

Beispiel M24

	BCH-32	3,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	11,00 %	Klärpunkt [°C]: +65,0
5	CCP-3F.F.F	9,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0940
	BCH-3F.F.F	6,00 %	Verdrillung: 90°
	CCP-30CF ₃	7,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-2-F	11,00 %	V _(10,0,20) [V]: 0,96
	CGU-3-F	11,00 %	
10	CGU-5-F	7,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	5,00 %	
	CUZP-2-F	10,00 %	

15

Beispiel M25

	BCH-32	5,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	CCP-2F.F.F	11,00 %	Klärpunkt [°C]: +70,0
20	CCP-3F.F.F	11,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0946
	BCH-3F.F.F	3,00 %	Verdrillung: 90°
	CCP-30CF ₃	8,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-2-F	11,00 %	V _(10,0,20) [V]: 1,00
	CGU-3-F	11,00 %	
25	CGU-5-F	5,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	5,00 %	
	CUZP-2-F	10,00 %	

30

35

Beispiel M26

	CCH-34	2,00 %	S → N [°C]: < -40,0
	BCH-32	2,00 %	Klärpunkt [°C]: +71,5
5	CCP-2F.F.F	10,00 %	Δn [589 nm, 20 °C]: +0,0907
	CCP-3F.F.F	12,00 %	γ_1 [20 °C; mPa·s]: 166
	CCP-30CF ₃	9,00 %	Verdrillung: 90°
	CGU-2-F	11,00 %	d · Δn [μm]: 0,50
	CGU-3-F	11,00 %	V _(10,0,20) [V]: 0,99
10	CGU-5-F	3,00 %	
	CCZU-2-F	5,00 %	
	CCZU-3-F	15,00 %	
	CCZU-5-F	5,00 %	
	CUZP-2-F	11,00 %	
15	CUZP-3-F	4,00 %	

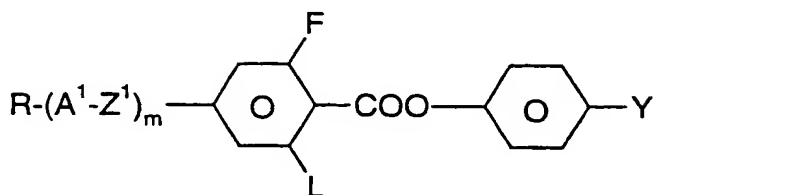
Beispiel M27

	CCH-34	3,00 %
20	BCH-32	2,00 %
	CCP-2F.F.F	11,00 %
	CCP-3F.F.F	12,00 %
	CCP-30CF ₃	9,00 %
	CGU-2-F	11,00 %
25	CGU-3-F	11,00 %
	CGU-5-F	3,00 %
	CCZU-2-F	5,00 %
	CCZU-3-F	15,00 %
	CCZU-5-F	3,00 %
30	CUZP-2-F	11,00 %
	CUZP-3-F	4,00 %

Patentansprüche

1. Flüssigkristalline Phenolester der Formel I,

5



10

worin

15

R einen unsubstituierten, einen einfach durch CN oder CF₃ oder mindestens einfach durch Halogen substituierten Alkyl- oder Alkenylrest mit bis zu 15 C-Atomen steht, wobei in diesen Resten auch eine oder mehrere CH₂-Gruppen durch -O-, -S-, -C≡C-, -OC-O-, oder -O-CO- so ersetzt sein können, daß O-Atome nicht direkt miteinander verknüpft sind,

20

- A¹ a) einen 1,4-Cyclohexenyl- oder 1,4-Cyclohexylenrest, worin eine oder zwei nicht benachbarte CH₂-Gruppen durch -O- oder -S- ersetzt sein können,
- b) einen 1,4-Phenylrest, worin eine oder zwei CH-Gruppen durch N ersetzt sein können,
- c) einen Rest aus der Gruppe Piperidin-1,4-diyl-, 1,4-Bicyclo[2,2,2]-octylen-, einen Naphthalin-2,6-diyl, Decahydronaphthalin-2,6-diyl, und 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin-2,6-diyl

30

wobei die Reste a), b) und c) ein oder mehrfach durch Halogenatome substituiert sein können,

35

Z^1 -CO-O-, -O-CO-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CH₂O-, -OCH₂-,
-CH₂CH₂-, -C₂F₄-, -CH=CH-, -C≡C- oder eine
Einfachbindung,

5 Y F, Cl, CN oder ein einfach oder mehrfach halogenerter
Alkyl-, Alkenyl-, Alkenyloxy- oder Alkoxyrest mit 1 bis
5 C-Atomen,

10 L H oder F, und

m 0, 1 oder 2

bedeutet,

15 2. Phenolester nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß R ein
geradkettiger Alkylrest mit 1 bis 10 C-Atomen oder ein Alkenylrest mit
2 bis 10 C-Atomen bedeutet.

20 3. Phenolester nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
Y F, Cl, CN, CF₃, CF₂H, OCF₃, OCF₂H, OCFHCF₃, OCFHCFH₂,
OCFHCF₂H, OCF₂CH₃, OCF₂CFH₂, OCF₂CF₂H, OCF₂CF₂CF₂H,
OCF₂CF₂CFH₂, OCFHCF₂CF₃, OCFHCF₂CF₂H, OCF₂CF₂CF₃,
OCF₂CHF₂CF₃ oder OCCIFCF₂CF₃

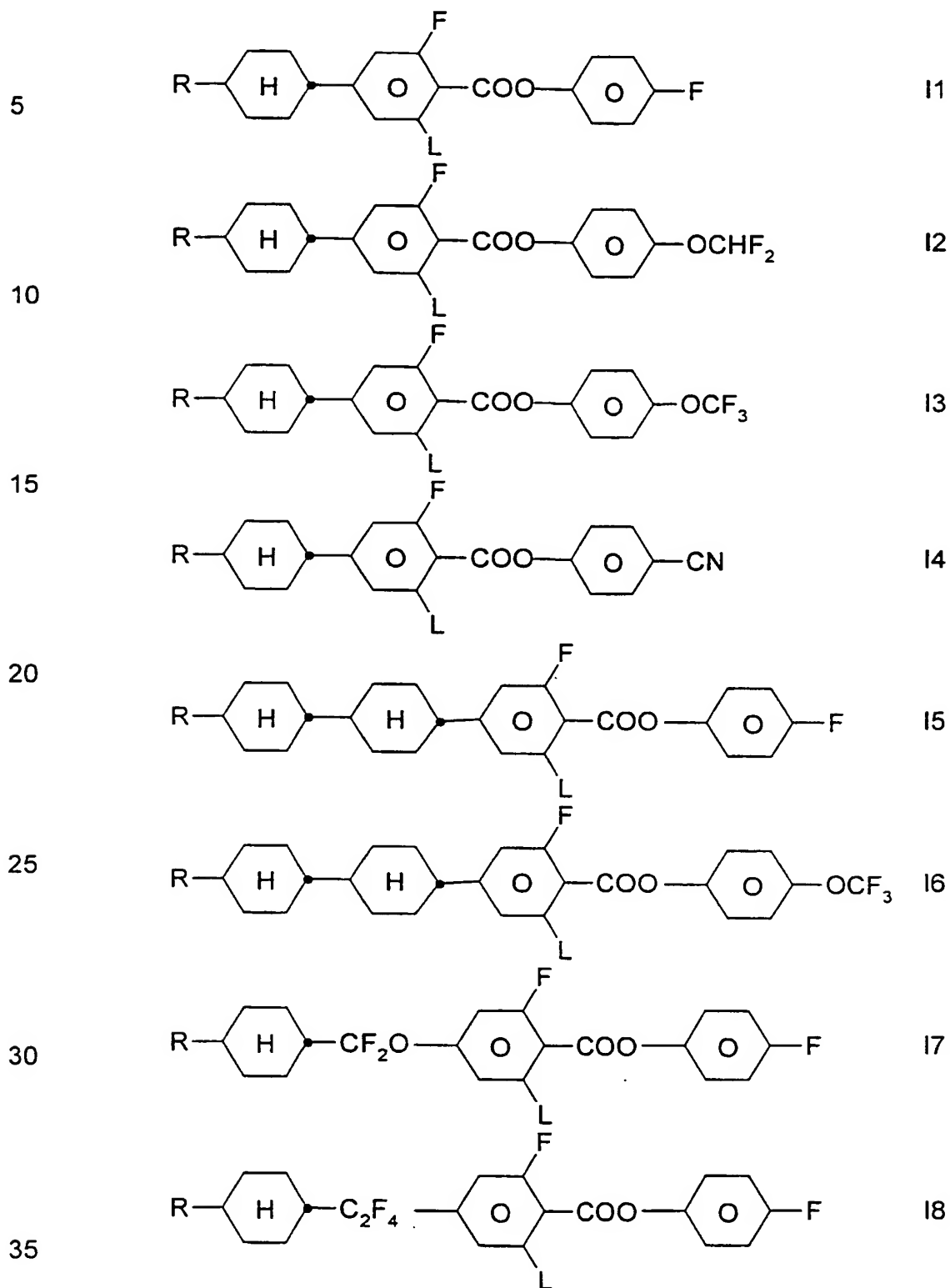
25 bedeutet.

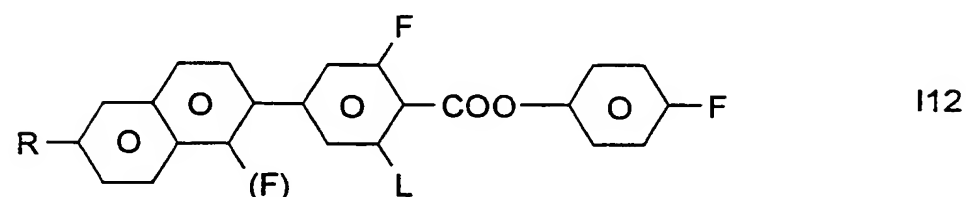
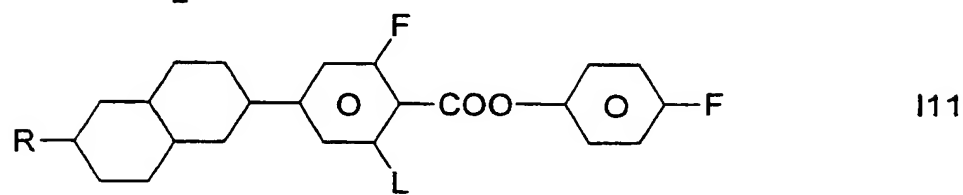
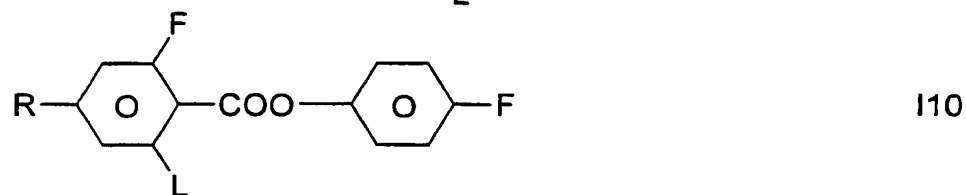
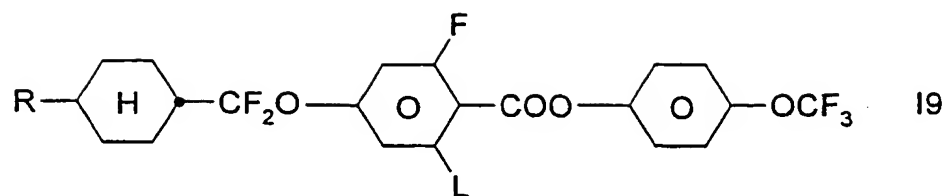
4. Phenolester nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß m = 1 bedeutet.

30

35

5. Phenolester der Teilformeln I1 bis I12:



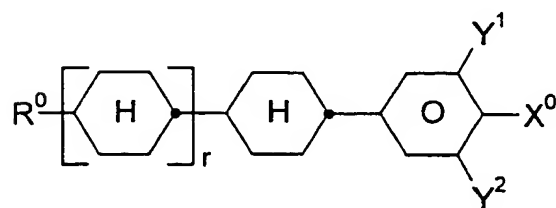


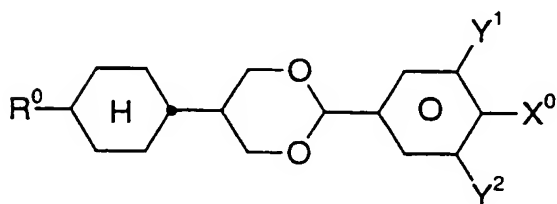
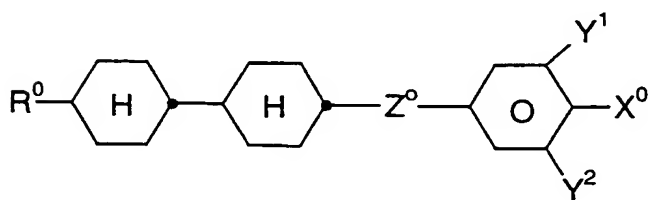
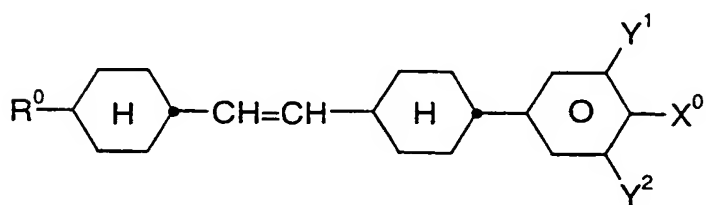
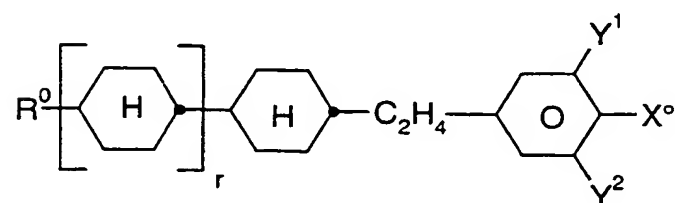
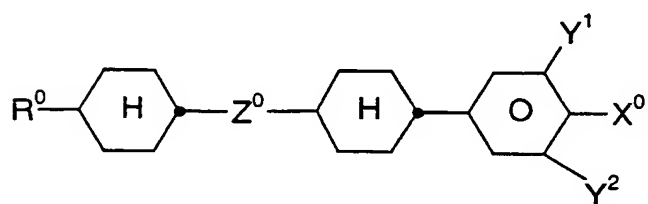
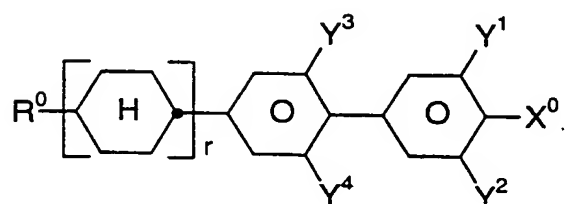
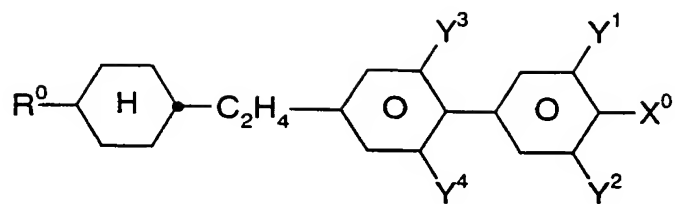
25

worin

R und L die in Anspruch 1 gegebene Bedeutung haben.

6. Flüssigkristallines Medium enthaltend mindestens zwei mesogene Verbindungen, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens einen Phenolester nach Anspruch 1 enthält.
7. Flüssigkristallines Medium nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus den allgemeinen Formeln II, III, IV, V, VI, VII, VIII und IX enthält:





worin die einzelnen Reste die folgenden Bedeutungen haben:

5 R^0 : n-Alkyl, Oxaalkyl, Fluoralkyl, Alkenyloxy oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen

X^0 : F, Cl, halogeniertes Alkyl, Alkenyl oder Alkoxy mit 1 bis 6 C-Atomen,

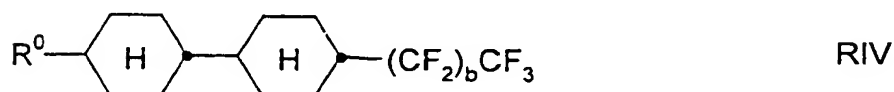
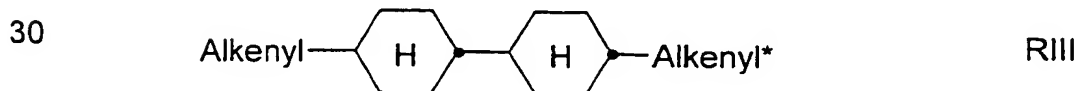
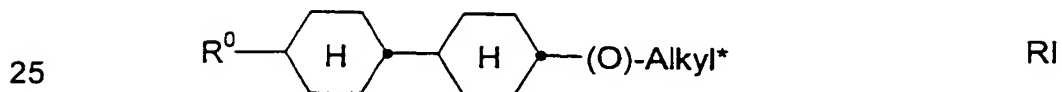
10 Z^0 $-C_2H_4-$, $-C_2F_4-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ oder $-COO-$,

$Y^1, Y^2,$
 Y^3 und Y^4 jeweils unabhängig voneinander H oder F, und

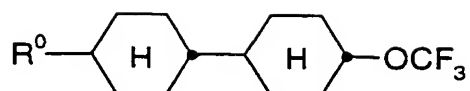
15 r : 0 oder 1.

8. Medium nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Verbindungen der Formel I bis IX im Gesamtgemisch mindestens 50 Gew.-% beträgt.

20 9. Medium nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine oder mehrere Verbindungen der Formeln RI bis RVI

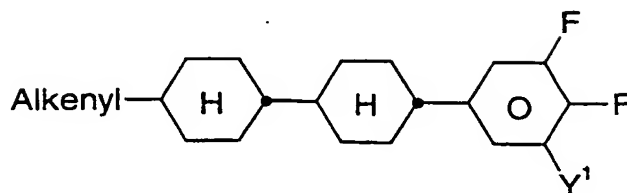


35



RV

5



RVI

10

worin

R^0 n-Alkyl, Oxoalkyl, Fluoralkyl, Alkenyloxy oder Alkenyl mit jeweils bis zu 9 C-Atomen,

15

b 0, 1 oder 2,

Y^1 H oder F,

20

Alkyl* geradkettiger Alkylrest mit bis zu 9 C-Atomen,

Alkenyl oder Alkenyl*

jeweils unabhängig voneinander ein Alkenylrest mit bis zu 9 C-Atomen

25

bedeuten,

enthält.

30

10. Medium nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß X^0 F oder OCF_3 und Y^2 H oder F bedeuten.

11. Verwendung des flüssigkristallinen Mediums nach Anspruch 6 für elektrooptische Zwecke.

35

12. Elektrooptische Flüssigkristallanzeige enthaltend ein flüssigkristallines Medium nach Anspruch 6.

5

10

15

20

25

30

35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Search No.

PCT/EP 00/09133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C09K19/30 C09K19/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 446 911 A (MERCK PATENT GMBH) 18 September 1991 (1991-09-18) page 2, line 1 -page 5, line 31 ---	1-6, 11, 12
X	EP 0 738 709 A (CHISSO CORP) 23 October 1996 (1996-10-23) Page 101 - Page 103 : Compound N° 340 , 352 , 389 ---	1-6, 11, 12
Y	claims 1-11 ---	7-10
Y	EP 0 765 926 A (CHISSO CORP) 2 April 1997 (1997-04-02) page 4, line 4 -page 7, line 56 ---	1, 7-10
Y,P	DE 198 59 421 A (MERCK PATENT GMBH) 29 June 2000 (2000-06-29) claims 1-11 ---	1, 7-10
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2001

Date of mailing of the international search report

19. 01. 2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boulon, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/09133

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 460 436 A (MERCK PATENT GMBH)	1-4
Y	11 December 1991 (1991-12-11) page 3, line 38 -page 4, line 15 page 7 -----	7-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/09133

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

See supplemental sheet additional matter PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/EP 00/09133

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0446911	A	18-09-1991	NONE	
EP 0738709	A	23-10-1996	CN 1136067 A	20-11-1996
			DE 69608013 D	08-06-2000
			DE 69608013 T	02-11-2000
			EP 1010687 A	21-06-2000
			EP 0728830 A	28-08-1996
			JP 9031024 A	04-02-1997
			JP 9031462 A	04-02-1997
			JP 9031463 A	04-02-1997
			US 5755994 A	26-05-1998
			US 5820784 A	13-10-1998
EP 0765926	A	02-04-1997	AU 5288696 A	30-10-1996
			DE 69609917 D	28-09-2000
			US 5733477 A	31-03-1998
			AU 5288596 A	30-10-1996
			CN 1184462 A	10-06-1998
			EP 0820976 A	28-01-1998
			WO 9632365 A	17-10-1996
			WO 9632458 A	17-10-1996
			JP 3025534 B	27-03-2000
			US 6051288 A	18-04-2000
DE 19859421	A	29-06-2000	AU 2660800 A	12-07-2000
			WO 0037586 A	29-06-2000
EP 0460436	A	11-12-1991	DE 69125055 D	17-04-1997
			DE 69125055 T	11-09-1997
			JP 3004398 B	31-01-2000
			JP 6322369 A	22-11-1994
			JP 2000063840 A	29-02-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Patentzeichen

PCT/EP 00/09133

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C09K19/30 C09K19/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C09K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 446 911 A (MERCK PATENT GMBH) 18. September 1991 (1991-09-18) Seite 2, Zeile 1 -Seite 5, Zeile 31 ---	1-6, 11, 12
X	EP 0 738 709 A (CHISSO CORP) 23. Oktober 1996 (1996-10-23) Seite 101 - Seite 103 : Verbindungen n° 340 ,352 , 389	1-6, 11, 12
Y	Ansprüche 1-11 ---	7-10
Y	EP 0 765 926 A (CHISSO CORP) 2. April 1997 (1997-04-02) Seite 4, Zeile 4 -Seite 7, Zeile 56 ---	1, 7-10
Y, P	DE 198 59 421 A (MERCK PATENT GMBH) 29. Juni 2000 (2000-06-29) Ansprüche 1-11 ---	1, 7-10
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19. 01 2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boulon, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. nales Aktenzeichen

PCT/EP 00/09133

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 460 436 A (MERCK PATENT GMBH)	1-4
Y	11. Dezember 1991 (1991-12-11) Seite 3, Zeile 38 -Seite 4, Zeile 15 Seite 7 -----	7-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/09133

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☒ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe Zusatzblatt WEITERE ANGABEN PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: _____

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 00/09133

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0446911	A	18-09-1991	KEINE		
EP 0738709	A	23-10-1996	CN	1136067 A	20-11-1996
			DE	69608013 D	08-06-2000
			DE	69608013 T	02-11-2000
			EP	1010687 A	21-06-2000
			EP	0728830 A	28-08-1996
			JP	9031024 A	04-02-1997
			JP	9031462 A	04-02-1997
			JP	9031463 A	04-02-1997
			US	5755994 A	26-05-1998
			US	5820784 A	13-10-1998
EP 0765926	A	02-04-1997	AU	5288696 A	30-10-1996
			DE	69609917 D	28-09-2000
			US	5733477 A	31-03-1998
			AU	5288596 A	30-10-1996
			CN	1184462 A	10-06-1998
			EP	0820976 A	28-01-1998
			WO	9632365 A	17-10-1996
			WO	9632458 A	17-10-1996
			JP	3025534 B	27-03-2000
			US	6051288 A	18-04-2000
DE 19859421	A	29-06-2000	AU	2660800 A	12-07-2000
			WO	0037586 A	29-06-2000
EP 0460436	A	11-12-1991	DE	69125055 D	17-04-1997
			DE	69125055 T	11-09-1997
			JP	3004398 B	31-01-2000
			JP	6322369 A	22-11-1994
			JP	2000063840 A	29-02-2000